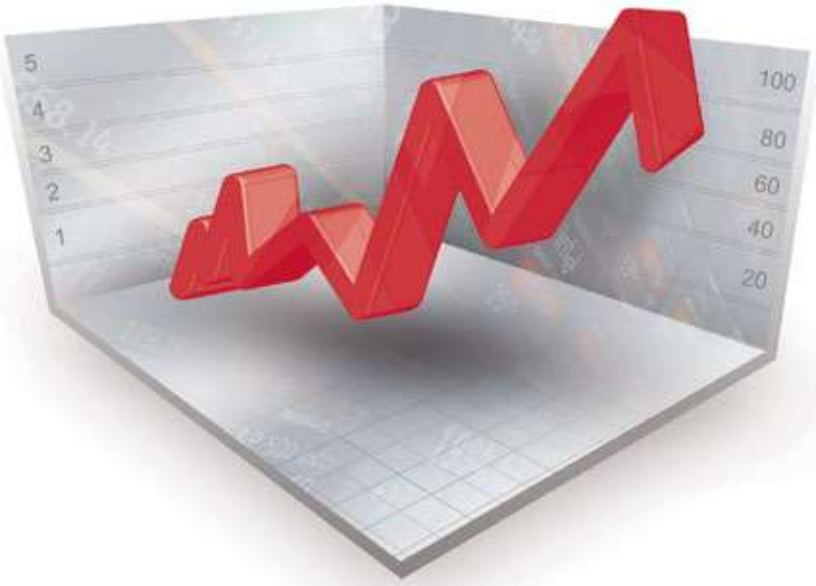
FÉLIX JIMÉNEZ

Elementos de TEORÍA Y POLÍTICA MACROECONÓMICA para una ECONOMÍA ABIERTA



II. EJERCICIOS RESUELTOS

FONDO EDITORIAL
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

Félix Jiménez

ELEMENTOS DE TEORÍA Y POLÍTICA MACROECONÓMICA PARA UNA ECONOMÍA ABIERTA

TOMO II. EJERCICIOS RESUELTOS

FONDO EDITORIAL
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

Elementos de teoría y política macroeconómica para una economía abierta
Tomo II. Ejercicios resueltos
Félix Jiménez

© Félix Jiménez, 2012

De esta edición:
© Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012
Av. Universitaria 1801, Lima 32, Perú
Teléfono: (51 1) 626-2650
Fax: (51 1) 626-2913
feditor@pucp.edu.pe
www.pucp.edu.pe/publicaciones

Cuidado de la edición, diseño de cubierta y diagramación de interiores:
Fondo Editorial PUCP

Primera edición, setiembre de 2012
Tiraje: 500 ejemplares

Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso de los editores

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2012-10579
ISBN: 978-612-4146-11-4
Registro de Proyecto Editorial: 31501361200574

Impreso en Tarea Asociación Gráfica Educativa
Pasaje María Auxiliadora 156, Lima 5, Perú

ÍNDICE

Presentación 11

Primera parte: Historia, conceptos básicos y medición de variables macroeconómicas 13

Capítulo 2. Conceptos básicos 15

Capítulo 3. El flujo circular de la actividad económica y la medición del PBI 23

Capítulo 4. Sector externo: balanza de pagos y tipo de cambio 35

Segunda parte: Macroeconomía de las fluctuaciones y política económica I 57

Capítulo 5. El gasto agregado, el modelo ingreso-gasto de corto plazo y la política fiscal 59

Capítulo 6. Dinero y equilibrio en el mercado de dinero 87

Capítulo 7. El modelo IS-LM: el equilibrio interno 91

Tercera parte: Macroeconomía de las fluctuaciones y política económica II 149

Capítulo 8. Modelo de equilibrio interno y externo: Mundell-Fleming 151

Capítulo 9. Modelo de oferta agregada y demanda agregada en una economía abierta 175

Capítulo 10. Expectativas, contratos laborales y oferta agregada de corto plazo 199

Capítulo 11. Curva de Phillips, función de reacción de la política monetaria y equilibrio de corto plazo entre la inflación, el producto y el desempleo 211

Cuarta parte: Macroeconomía de largo plazo: política económica en el contexto de pleno empleo 223

Capítulo 12. Mercado de trabajo, función de producción y oferta agregada de largo plazo 225

Capítulo 13. Modelo de oferta y demanda agregada de pleno empleo. La síntesis neoclásica 235

Capítulo 14. El largo plazo: el modelo ahorro-inversión con pleno empleo 257

Quinta parte: Macroeconomía de largo plazo: introducción a la teoría del crecimiento económico 293

Capítulo 15. Breve historia y conceptos introductorios a la teoría del crecimiento 295

Capítulo 16. Modelos keynesianos y neoclásicos 305

PRESENTACIÓN

El objetivo de este volumen de ejercicios resueltos es acompañar la lectura de los capítulos del texto de *Elementos de teoría y política macroeconómica para una economía abierta*.

Este es un volumen de ayuda para que el profesor de los cursos básicos de macroeconomía imagine otros ejercicios y problemas similares; pero, ciertamente, puede ser utilizado también por todos los estudiantes e interesados en los conocimientos básicos de la macroeconomía. El estudio de la teoría, acompañado de la revisión de ejercicios resueltos, es metodológicamente útil para la comprensión de conceptos y modelos abstractos. Este volumen sirve también para el aprendizaje de las técnicas y conceptos matemáticos utilizados en la formulación y solución de los modelos teóricos en los distintos enfoques macroeconómicos.

Varios de los ejercicios que contiene este volumen fueron desarrollados en las clases prácticas de los cursos que dicté tanto en la Universidad Católica como en el Instituto de Gobernabilidad de la Universidad San Martín de Porres.

Debo agradecer a Andrea Casaverde por poner en blanco y negro mis borradores. La versión final de estos ejercicios me tomó varias semanas adicionales. Además, Carolina García revisó los borradores de los ejercicios de algunos capítulos del libro. Le agradezco por este esfuerzo.

Finalmente, debo reconocer y agradecer a la Dirección de Gestión de la Investigación, especialmente a Carlos Chávez y, al mismo tiempo, destacar su apoyo a la investigación para crear conocimiento y para apoyar la docencia en nuestra Universidad.

FÉLIX JIMÉNEZ
Profesor Principal del Departamento de Economía
de la Pontificia Universidad Católica del Perú

PRIMERA PARTE

HISTORIA, CONCEPTOS BÁSICOS Y MEDICIÓN DE VARIABLES MACROECONÓMICAS

Capítulo 2. Conceptos básicos

Capítulo 3. Flujo circular de la actividad económica y la medición del PBI

Capítulo 4. Sector externo: balanza de pagos y tipo de cambio

CAPÍTULO 2
CONCEPTOS BÁSICOS

1. Indique cuáles de las siguientes variables macroeconómicas son de *stock* y cuáles de flujo:

   a) Los espárragos exportados a EE.UU. el año pasado.

   b) La importación de autos japoneses durante el 2000.

   c) Ingreso de un obrero.

   d) Riqueza de un obrero.

   e) Deuda pública.

   f) Déficit presupuestario.

   g) Ahorro del público en los bancos.

   h) El valor de todas las construcciones residenciales de la economía.

   i) La cuenta corriente.

   j) Las reservas internacionales.

   k) El servicio de la deuda.

   l) Gasto del gobierno.

   m) Las hectáreas cultivables de un agricultor.

   n) El total de bonos globales en circulación.

   o) La cuenta de capitales.

2. Complete el siguiente cuadro:

Año	*Stock* de capital	Inversión
2000	413 870	11 140
2001		8956
2002		9301
2003	442 266	
2004		11 378
2005	467 390	13 746
2006	485 667	18 277
2007	510 325	24 658
2008	545 657	

3. Calcule las tasas promedio anuales de crecimiento del producto y las exportaciones para los periodos 2000-2004 y 2005-2008, utilizando la siguiente información:

Año	Exportaciones (miles de millones de nuevos soles de 1994)	PBI (miles de millones de nuevos soles de 1994)
2000	20	121
2001	21	121
2002	23	127
2003	24	133
2004	28	139
2005	33	149
2006	33	160
2007	35	174
2008	38	191

4. Responder verdadero o falso:

   a) Si una persona no tiene trabajo, pero tampoco lo está buscando, no se puede contabilizar dentro del desempleo.

   b) La tasa de interés real es la que cargan los prestamistas a los prestatarios, no tiene nada que ver con la inflación.

   c) Los ciclos económicos no son deseables; sería mejor minimizar las fluctuaciones del producto.

   d) Si a una cantidad de dinero determinada le sumamos los pagos que recibiría según una tasa de interés vigente, obtenemos su valor futuro.

5. Complete el dato faltante en cada columna:

	Bonos bullet		
	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Rendimiento	11%	8%	4%
Cupón	10%	7%	
Periodos	4	5	4
Precio			110.9
Principal	100	100	100

6. Marcar la respuesta correcta:

   a) En un modelo económico:
      i) Las variables exógenas y las endógenas son tomadas como fijas.
      ii) Las variables endógenas y las exógenas son determinadas en el modelo.
      iii) Las variables endógenas afectan a las exógenas.
      iv) Las variables exógenas afectan a las endógenas.

   b) ¿Cuál de las siguientes variables es un flujo?
      i) El capital.
      ii) La población.
      iii) La oferta de dinero.
      iv) El PBI.

   c) El ciclo económico está conformado de cuatro periodos. ¿Cuál de las siguientes no es una fase de un ciclo económico típico?
      i) Expansión.
      ii) Contracción.
      iii) Sima.
      iv) Cima.
      v) Depresión.

7. Responda brevemente a las siguientes preguntas:

   a) Si la tasa de interés nominal es de 6% y la inflación esperada es de 2.5%, ¿cuál es la tasa de interés real esperada?

   b) En macroeconomía se analizan variables reales, por un lado, y variables nominales, por otro. ¿Cuál es la diferencia entre estas dos?

Solución

1. a) Tanto las exportaciones como las importaciones son considerados flujos comerciales cuyo valor se calcula, por lo general trimestralmente.

   b) Es un flujo por lo misma razón que en a).

   c) Es un flujo, ya que recibe una determinada cantidad de dinero por hora.

   d) Es una variable *stock*, ya que es considerada un acervo o cantidad acumulada cuya magnitud se mide en un determinado momento.

   e) Es un *stock*: es un valor determinado en un momento del tiempo.

   f) El déficit es considerado un flujo ya que se calcula —al igual que el PBI— por unidad de tiempo.

   g) El ahorro es considerado una variable *stock* si es que lo tomamos como la cantidad acumulada de riqueza líquida que tenemos hasta un determinado momento; sin embargo, podría ser también considerado una variable flujo si es que la entendiésemos como la cantidad ahorrada como porcentaje de la renta cada mes.

   h) Es un *stock*, ya que es el valor acumulado de dichas construcciones en la economía, independientemente de una unidad de tiempo.

   i) La cuenta corriente es una variable flujo ya que se calcula, al igual que el PBI o las exportaciones netas, cada cierto periodo de tiempo.

   j) Las reservas internacionales son divisas que el Banco Central acumula para intervenir en el mercado cambiario y, como tales, son consideradas una variable *stock*.

   k) El servicio de la deuda es considerado una variable flujo ya que el pago de los intereses de la deuda es medido con referencia a una unidad de tiempo (un mes, un semestre, un año, etcétera).

   l) Es una variable flujo el déficit público —que es el gasto público neto de tributación— es considerado una variable flujo, que el gasto de gobierno y sus ingresos.

   m) Son consideradas como variables *stock*, ya que las hectáreas aptas para el cultivo son una cantidad fija medida en un determinado momento del tiempo.

n) Son un *stock* porque hay una cantidad total registrada de dichos bonos en la economía.

o) Es una variable flujo ya que todos sus componentes lo son.

2. En base a la siguiente fórmula:

$$K_t - K_{t-1} = I_t$$

Se calculan los datos faltantes:

$K_{2001} = K_{2000} + I_{2001}$
$K_{2001} = 413\ 870 + 8956 = 422\ 826$

$K_{2002} = K_{2001} + I_{2002}$
$K_{2002} = 422\ 826 + 9301 = 432\ 127$

$I_{2003} = K_{2003} - K_{2002}$
$I_{2003} = 422\ 266 - 432\ 127 = 10\ 139$

$K_{2004} = K_{2003} + I_{2004}$
$K_{2004} = 422\ 266 + 11\ 378 = 453\ 644$

$I_{2008} = K_{2008} - K_{2007}$
$I_{2008} = 545\ 657 - 510\ 325 = 35\ 332$

Año	*Stock* de capital	Inversión
2000	413 870	11 140
2001	422 826	8956
2002	432 127	9301
2003	442 266	10 139
2004	453 644	11 378
2005	467 390	13 746
2006	485 667	18 277
2007	510 325	24 658
2008	545 657	35 332

3. Empleamos la fórmula para el cálculo de la tasa de crecimiento promedio anual:

$$g = \sqrt[t]{\frac{PBI_t}{PBI_0}} - 1$$

Hacemos el cálculo de la tasas para el PBI:

$$\left[\sqrt[4]{\frac{PBI_{2004}}{PBI_{2000}}}-1\right]\times 100 = 3.510\%$$

$$\left[\sqrt[3]{\frac{PBI_{2008}}{PBI_{2005}}}-1\right]\times 100 = 8.604\%$$

Para las exportaciones, hacemos uso de la misma fórmula:

$$\left[\sqrt[4]{\frac{X_{2004}}{X_{2000}}}-1\right]\times 100 = 8.775\%$$

$$\left[\sqrt[3]{\frac{X_{2008}}{X_{2005}}}-1\right]\times 100 = 4.799\%$$

Los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

Tasas de crecimiento promedio anual (%)

Periodo	Exportaciones	Producto
2000-2004	8.8	3.5
2005-2008	3.6	6.4

4. Responder verdadero o falso:

   a) Verdadero, pues solo formaría parte del desempleo si es que buscara trabajo y no lo encontrara. Este caso es el de un desempleado voluntario.

   b) Falso, la tasa de interés real es la tasa de interés nominal ajustada o neta de inflación.

   c) Verdadero, ya que la inestabilidad es una de las consecuencias de las fluctuaciones del producto. Mientras más fluctuaciones haya, los agentes económicos tendrán una mayor incertidumbre, lo cual desalienta cualquier tipo de inversión.

   d) Verdadero, recordemos que los pagos que reciba serán el coste de oportunidad de no gastar el dinero hoy, sino en el futuro; es decir, su rentabilidad.

5. El precio de los bonos bullet se define de la siguiente forma:

$$P_B = \frac{cP}{r}\left[1 - \frac{1}{(1+r)^t}\right] + \frac{P}{(1+r)^t}$$

Reemplazando los datos, se obtiene:

Caso 1

$$P_B = \frac{10}{0.11}\left[1 - \frac{1}{(1+0.11)^4}\right] + \frac{100}{(1+0.11)^4} = 96.77$$

Caso 2

$$P_B = \frac{7}{0.08}\left[1 - \frac{1}{(1+0.08)^5}\right] + \frac{100}{(1+0.08)^5} = 96$$

Caso 3

Para hallar el cupón, despejamos dicha variable de la ecuación, con lo cual se obtiene lo siguiente:

$$c = \left[P_b - \frac{P}{(1+r)^t}\right]\frac{r(1+r)^t}{\left((1+r)^t - 1\right)P}$$

Se reemplazan los valores obteniendo el valor del cupón:

$$c = \left[110.9 - \frac{100}{(1.04)^4}\right]\frac{0.04(1.04)^4}{((1.04)^4 - 1)100} = 7\%$$

Luego, se completa el cuadro:

	Bonos bullet		
	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Rendimiento	11%	8%	4%
Cupón	10%	7%	7%
Periodos	4	5	4
Precio	96.9	96	110.9
Principal	100	100	100

6. Las respuestas correctas son:
   a) iv)
   b) iv)
   c) v)

7. a) Dado que $r = i - \pi^e$, la tasa de interés real esperada será 3.5%.
   b) Los economistas se refieren al primer grupo de variables como variables reales, son aquellas cantidades expresadas en precios de un año base; y se refieren al segundo tipo como variables nominales, son aquellas cantidades expresadas en unidades monetarias corrientes o a precios corrientes.

CAPÍTULO 3
EL FLUJO CIRCULAR DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA Y LA MEDICIÓN DEL PBI

1. ¿Cuáles de las siguientes transacciones se contabilizarían en el PBI?
   a) La universidad construye un nuevo edificio.
   b) Su vecino le vende un auto Tico de 1995 (manufacturado en Perú) por US$ 2000.
   c) Su vecino, dueño de la industria de automóviles Tico, le vende un auto del año (manufacturado en Perú) por US$ 6000. ¿Cambiaría su respuesta si el motor del auto, que cuesta US$ 3000, es manufacturado en Corea?
   d) Las pensiones de jubilación.
   e) La reducción de la contaminación ambiental gracias al uso de instalaciones más modernas.
   f) El contrabando.
   g) La venta de una finca.
   h) El sueldo de un maestro de una escuela privada.
   i) El sueldo de un maestro de una escuela pública.
   j) El valor de la exportación de peras a Alemania.
   k) El consumo de papas por parte de la familia del mismo agricultor que las produce.
   l) Un préstamo para comprar acciones de una empresa colombiana.
   m) Mc Dony, una empresa peruana de butifarras compra diez panes a S/. 1 cada uno y diez pedazos de carne a S/. 5 cada uno. Finalmente, con esos ingredientes prepara diez butifarras que vende al público a S/. 10 cada una.

n) Una universidad peruana construye un nuevo local en el distrito de La Molina.

o) Usted quiere pintar su casa, para lo cual compra S/. 200 de pintura. Si alternativamente usted hubiese preferido contratar a un pintor, le habría costado en total S/. 400 (incluyendo la pintura).

p) Una empresa china produce cadenas de cobre que exportará a Perú por US$ 100 millones. Para ello importa de Perú cobre, materia prima necesaria para la producción, por el valor de US$ 2 millones. ¿Cambiaría su respuesta si la materia prima la compra enteramente en Chile?

q) Su vecino decide comprar un bus camión fabricado el año pasado en San Juan de Miraflores.

r) La ropa traída de contrabando de Bolivia.

s) El sueldo de los pensionistas de la Ley 20530.

t) El salario de un trabajador que emite recibos por honorarios.

u) Las hojas de coca exportadas para la elaboración de medicinas en EE.UU.

v) La cocaína enviada a EE.UU.

w) La venta de una artesanía Chimú a un coleccionista limeño.

2. Considere una economía en la que existen solo tres empresas que producen bienes relacionados con la leche.

AURORA S.A. vende leche en polvo por el valor de S/. 200 a MILKITO S.A. y por el valor de S/. 1000 a la demanda final.

MILKITO S.A. vende manjar blanco por el valor de S/. 400 a ROMEO S.R.L. y por el valor de S/. 300 al consumo privado.

ROMEO S.R.L vende cachitos rellenos por el valor de S/. 800 al consumo privado.

Para los ejercicios b), c) y d), asuma que los derechos de importación son un 10% del valor de las importaciones totales.

Responder a las siguientes preguntas:

a) Hallar el PBI por el método del valor agregado.

b) Hallar el PBI por el mismo método si AURORA S.A. importa insumos de HOLLANDMILK por el valor de S/. 80.

c) Hallar el PBI por el mismo método si AURORA S.A. importa insumos de HOLLANDMILK por el valor de S/. 40 y MILKITO S.A. importa insumos de COWLAND por el valor de S/. 40.

d) Hallar el PBI por el método del valor agregado si AURORA S.A. importa insumos por el valor de S/. 80 y ROMEO S.R.L. efectúa, además de las ventas al consumo privado, exportaciones a GREENGOWLAND por el valor de S/. 100.

3. La medida amplia del nivel de precios de la economía es el deflactor del PBI. Si en el año 1999 este deflactor es igual a 0.7438 (o 74.38 si lo multiplicamos por 100) y el PBI real es igual a 929 millones de unidades monetarias (u.m.) a precios de 1994:

   a) ¿Cuánto es el PBI nominal?

   b) Siguiendo los datos de la pregunta, ¿cuánto fue la inflación entre 1994 y 1999?

   c) Si a los datos de la pregunta a) se agrega que el PBI del año base fue de 820 millones, ¿cuánto varió el PBI nominal entre 1994 y 1999?

   d) Usando los datos de las preguntas anteriores, ¿cuánto varió el PBI real entre 1994 y 1999?

   e) ¿Cuál fue la tasa de crecimiento promedio anual del PBI real entre 1994 y 1999?

4. A partir de la siguiente tabla:

Año	Ingreso nominal	Índice de precios
0	100	113.7
1	105	105.2
2	112	109.1
3	118	118.6
4	128	120.0

   a) Calcule la tasa de inflación entre cada uno de los periodos.

   b) Calcule para cada año el ingreso real.

   c) ¿Qué puede concluir sobre la tasa de crecimiento del ingreso real al compararla con la tasa de crecimiento del ingreso nominal?

   d) ¿Estaría satisfecho si su salario nominal sube 10% cada año?

5. Suponiendo que la producción es de S/. 6000; la renta disponible de S/. 5100; el déficit presupuestario público de S/. 200; el consumo de S/. 3800; y el déficit comercial de bienes y servicios de S/. 100:

   a) Hallar el ahorro.

   b) Hallar la inversión.

   c) Hallar el gasto público.

6. Complete los espacios en blanco:

Demanda y oferta global 2011
(Millones de nuevos soles de 1994)

	I	II	III	IV	AÑO
DEMANDA GLOBAL (DG)	**64 043**	**70 829**	**68 273**	**71 325**	**274 470**
1. Demanda Interna (DI)		60 840	57 323		
a. Consumo privado (C)	35 782		36 188	37 482	
b. Consumo público (G)	4 657	4 775	5 175	6 253	
c. Inversión bruta interna (IBI)	14 594	16 736	15 961	17 128	
Inversión bruta fija (IBF)	14 028	14 371	15 320	17 414	
- Privada		12 447	12 760	12 768	
- Pública	1 656	1 924	2 559	4 646	
Variación de existencias (VE)	567	2 365	641	-286	
2. Exportaciones (X)	9 010	9 989	10 950	10 462	
OFERTA GLOBAL (OG)	**64 043**	**70 829**	**68 273**	**71 325**	
3. Producto Bruto Interno (PBI)		58 491	55 316	58 270	
4. Importaciones (M)	11 451		12 957		

Fuente: INEI y BCR.

7. El siguiente cuadro contiene algunos datos de la contabilidad nacional de un país hipotético:

PBI	6000
Inversión bruta	800
Consumo	4000
Compras de bienes y servicios por parte del Estado	1100
Superávit presupuestario público	30

Hallar los siguientes datos:

a) Exportaciones netas.

b) Ahorro.

c) Renta disponible.

8. Marcar la respuesta correcta.

   a) En el modelo de flujo circular:
      i) Las familias demandan bienes y servicios del mercado de recursos productivos.
      ii) Las empresas demandan bienes y servicios del mercado de recursos productivos.
      iii) Las familias demandan tierra, trabajo, capital del mercado de productos.
      iv) Las empresas demandan factores productivos del mercado de productos.
      v) Todas las anteriores.

   b) En las cuentas nacionales, la inversión no incluye necesariamente:
      i) La compra de las empresas de maquinarias y plantas nuevas.
      ii) La compra de casas nuevas por parte de familias.
      iii) La compra de acciones en la Bolsa de Valores de Lima.
      iv) Los aumentos de los inventarios de bienes de las empresas.

   c) ¿Cuáles de los siguientes ítems no se incluyen en el PBI?
      i) La compra de un nuevo televisor.
      ii) La compra de un carro fabricado en 1914.
      iii) La compra de un boleto de avión.
      iv) Todo lo anterior es parte del PBI.

   d) El PBI nominal del país A en 1995 fue de 691 millones de u.m. El PBI real fue de 929 millones de u.m. De aquí se sigue que el deflactor implícito del PBI fue:
      i) 74.3
      ii) 94.5
      iii) 114.2
      iv) 134

9. Supongamos que la economía de Perulandia, cuya moneda es el Sol, produce solo dos bienes: mantequilla y chocolates

Año	Precio del paquete de mantequilla	Paquetes de mantequilla	Precio del chocolate	Cantidad de chocolate
2006	5.25	2500	1	4500
2007	6.1	2500	1.5	4000

a) Calcular el PBI nominal del año 2006.

b) Calcular el PBI nominal del año 2007.

Solución

1. a) Dado que es considerado un bien final, sí se tomaría en cuenta.

b) No se tomaría en cuenta porque el valor del auto ya fue contabilizado en el momento de su producción: en 1995.

c) Cuando todo el auto, incluyendo el motor, es manufacturado en Perú, los US$ 6000 se contabilizan en el PBI. Pero cuando el motor es manufacturado en Corea a US$ 6000, se le restan US$ 3000, que es el valor del motor que no ha sido producido en territorio peruano.

d) No se tomaría en cuenta, ya que es el pago por un servicio que se produjo en el pasado. Es una transferencia.

e) Sí se tomaría en cuenta, porque las construcciones de cualquier instalación forman parte del PBI.

f) No, ya que es una actividad ilegal.

g) Si la finca le pertenecía antes a alguien, no se contabiliza ya que no implica la creación de un nuevo valor agregado, sino que sería una transferencia.

h) Sí se tomaría en cuenta. Los sueldos y salarios de la actividad pública y privada forman parte del PBI por el lado del ingreso.

i) Sí se tomaría en cuenta, por las mismas razones que en la pregunta h).

j) Sí, todas las exportaciones forman parte del PBI por el lado del gasto.

k) Sí, se tomaría en cuenta, porque el PBI contabiliza la producción independientemente de quién consuma los productos.

l) No se tomaría en cuenta, porque no implica ninguna producción.

m) Solo se contabilizan los bienes finales; por lo tanto, solo se toman en cuenta los S/. 100 de la venta final de butifarras al público.

n) Como es una nueva inversión, sí se contabiliza en el PBI.

o) Solo se contabilizan S/. 200 porque ese es el valor final de la producción.

p) Si es que China importara la materia prima del Perú, solo se contabilizaría en el PBI $X - M = -88$ millones. De lo contrario, como ya no se contarían las exportaciones, se contabilizaría en el PBI los 100 millones de importaciones.

q) No se incluye porque no es un bien producido en el año actual y ya ha sido contabilizado en años anteriores.

r) No cuentan las actividades ilegales.

s) Los pensionistas cobran por un servicio ya brindado; por lo tanto, no se incluye en la contabilidad del PBI, sino que es una transferencia.

t) Sí, se contabiliza porque es parte de sueldos y salarios cobrados por servicios.

u) Sí, se contabiliza porque es una exportación legal y es posible de contabilizar.

v) No se contabiliza porque es una actividad ilegal.

w) No se contabiliza porque no es una producción actual y porque es una venta ilegal debido a que la mercancía es considerada un patrimonio de la nación.

2. a) El valor agregado de cada industria es igual a:

VA Aurora S.A. (S/. 200 + S/. 1000)		S/. 1200
VA Milkito S.A. (S/. 400 + S/. 300 – S/. 200)	(+)	S/. 500
VA Romeo S.R.L. (S/. 800 – S/. 400)	(+)	S/. 400
PBI (VA total + DM)		S/. 2100

b) El nuevo valor agregado de Aurora S.A. y el nuevo PBI son:

VA Aurora S.A. (S/. 200 + S/. 1000 – S/. 80)		S/. 1120
VA Milkito S.A. (S/. 400 + S/. 300 – S/. 200)	(+)	S/. 500
VA Romeo S.R.L. (S/. 800 – S/. 400)	(+)	S/. 400
Derechos de importación (S/. 8)	(+)	S/. 8
PBI (VA total + DM)		S/. 2028

c) Los nuevos valores agregados son:

VA Aurora S.A. (S/. 200 + S/. 1000 – S/. 40)		S/. 1160
VA Milkito S.A. (S/. 400 + S/. 300 – S/. 200 – S/. 40)	(+)	S/. 460
VA Romeo S.R.L. (S/. 800 – S/. 400)	(+)	S/. 400
Derechos de importación (S/. 8)	(+)	S/. 8
PBI (VA total + DM)		S/. 2028

d) Los nuevos valores agregados son:

VA Aurora S.A. (S/. 200 + S/. 1000 – S/. 80)		S/. 1120
VA Milkito S.A. (S/. 400 + S/. 300 – S/. 200)	(+)	S/. 500
VA Romeo S.R.L. (S/. 800 – S/. 400 + S/. 100)	(+)	S/. 500
Derechos de importación (S/. 8)	(+)	S/. 8
PBI (VA total + DM)		S/. 2128

3. a) Dado que:

$$PBI\ real = \frac{PBI\ nominal}{Deflactor}$$

$PBI\ nominal = 0.7438 \cdot 929 = 690.9902$

b) Si el deflactor está a precios de 1994, se sabe que en el año base 1994 es deflactor es igual a 1.
Por lo tanto, se tiene que:

$$\frac{0.7438 - 1}{1} = -25.62\%$$

c) Se halla el PBI del año 2005 utilizando el deflactor y el PBI real del año 1999. Se obtiene que el PBI del año 2005 es igual a 691. La tasa de variación del PBI nominal entre los años 1994-1999 es igual a:

$$\%PBI\ nominal = \frac{PBI_{1999} - PBI_{1994}}{PBI_{1994}} = \frac{691 - 820}{820} = -15.73\%$$

d) La tasa de variación del PBI real entre los años 1994-1999 es igual a:

$$\%PBI_{real} = \frac{929 - 820}{820} = 13.29\%$$

e) La tasa de crecimiento promedio del PBI real entre los años 1994-1999 es:

$$\left[\sqrt[5]{\frac{929}{820}} - 1\right] \cdot 100 = 86.64\%$$

4. a) La inflación para cada periodo se calcula en base a la fórmula:

$$\pi_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

Los resultados se presentan en la tabla:

Año	Ingreso nominal	Índice de precios	Inflación (%)
0	100	113.7	
1	105	105.2	–7.476
2	112	109.1	3.707
3	118	118.6	8.708
4	128	120.0	1.18

b) El ingreso real se obtiene al dividir el ingreso nominal entre el índice de precios para el periodo. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Año	Ingreso nominal	Índice de precios	Ingreso real
0	100	113.7	88.0
1	105	105.2	99.8
2	112	109.1	102.7
3	118	118.6	99.5
4	128	120.0	106.7

c) Para hallar la tasa de crecimiento del ingreso real se emplea la fórmula para el cálculo de la tasa de variación de una variable entre dos periodos. Lo mismo se hace para hallar la tasa de crecimiento del ingreso nominal. Se observa que, cuando la inflación es negativa (deflación), el crecimiento del ingreso nominal —el cual recoge el efecto precio— va a ser menor que el crecimiento del ingreso real.

Año	Inflación (%)	Tasa de crecimiento del ingreso nominal	Tasa de crecimiento del ingreso real
0			
1	–7.476	5.00	13.48
2	3.707	6.67	2.86
3	8.708	5.36	–3.09
4	1.18	8.47	7.22

d) Dado que la tasa de inflación es menor, sí estaría satisfecho.

5. Suponiendo que la producción es de S/. 6000; la renta disponible de S/. 5100; el déficit presupuestario público es de S/. 200; el consumo es de S/. 3800 y el déficit comercial es de S/. 100:

   a) $YD = C + S$

   $5100 = 3800 + S$

   $S = 1300$

   b) $S - I = (G + TR - T) + XN$

   $1300 - I = 200 - 100$

   $I = 1200$

   c) $Y = C + I + G + XN$

   $6000 = 3800 + 1200 + G - 100$

   $G = 1100$

6. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Demanda y oferta global 2011
(Millones de nuevos soles de 1994)

	I	II	III	IV	AÑO
DEMANDA GLOBAL (DG)	**64 043**	**70 829**	**68 273**	**71 325**	**274 470**
1. Demanda Interna (DI)	55 033	60 840	57 323	60 863	234 060
a. Consumo privado (C)	35 782	39 329	36 188	37 482	148 780
b. Consumo público (G)	4 657	4 775	5 175	6 253	20 860
c. Inversión bruta interna (IBI)	14 594	16 736	15 961	17 128	64 420
Inversión bruta fija (IBF)	14 028	14 371	15 320	17 414	61 133
- Privada	12 371	12 447	12 760	12 768	50 347
- Pública	1 656	1 924	2 559	4 646	10 786
Variación de existencias (VE)	567	2 365	641	-286	3 287
2. Exportaciones (X)	9 010	9 989	10 950	10 462	40 410
OFERTA GLOBAL (OG)	**64 043**	**70 829**	**68 273**	**71 325**	**274 470**
3. Producto Bruto Interno (PBI)	52 592	58 491	55 316	58 270	224 669
4. Importaciones (M)	11 451	12 338	12 957	13 055	49 801

Fuente: INEI y BCR.

7. a) $XN = Y - C - I - G = 6000 - 4000 - 800 - 1100 = 100$

   b) $S = (G - T) + XN + I = (-30) + 100 + 800 = 870$

   c) $YD = C + S = 4000 + 870 = 4870$

8. La respuesta correcta es:

   a) ii)

   b) iii)

   c) i)

   d) i)

9. a) El PBI nominal del año 2006 será:

   5.25*2500 + 1*4500 = 17 625 soles

   b) El PBI nominal del año 2007 será:

   6.1*2500 + 1.5*4000 = 21 250

   El valor de los bienes producidos en Perulandia ha aumentado en 20.6% en un año, del 2006 al 2007. Esto, sin embargo, no significa que ha aumentado la cantidad producida en 20.6%. Los cambios en los precios pueden afectar el valor del PBI sin que se produzcan cambios en la cantidad producida. Es necesario, entonces, corregir por la inflación para tener una idea cabal de los cambios en la producción.

CAPÍTULO 4
SECTOR EXTERNO: BALANZA DE PAGOS Y TIPO DE CAMBIO

1. Con los datos del siguiente cuadro, hallar los componentes del gasto agregado para cada país como porcentaje del PBI:

Composición del PBI: 2000
(Millones de dólares)

	Argentina	Brasil	Chile	Corea	España
Consumo	325 424	818 592	90 242	476 558	453 388
Inversión	64 168	233 884	17 189	82 165	130 637
Gasto fiscal	73 335	272 864	32 946	238 279	199 798
Exportaciones	52 058	142 929	45 837	369 743	230 536
Importaciones	50 418	155 922	44 405	345 094	245 905
PBI	464 567	1 312 347	141 809	821 651	768 454

¿Qué puede decir sobre la estructura de la demanda de los diferentes países?

2. Responda a lo siguiente:

   a) Complete la información llenando los espacios en blanco en el cuadro:

Demanda y oferta global: 2000-2008
(Millones de soles de 1994)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
DEMANDA GLOBAL (1+2)	141 538	142 389	148 969	155 005	163 749	175 922	190 991	211 745	
1. Demanda interna	121 458	120 938	125 899	130 514	135 527	143 410	158 220	176 928	198 703
a. Consumo privado	86 202	87 456	91 769	94 860		102 857	109 483	118 618	129 097
b. Consumo público	11 560	11 465	11 460	11 909	12 401		109 483	118 618	129 097
c. Inversión bruta interna	23 697		22 670	23 744	24 814	27 025	34 178	43 091	53 781
Inversión bruta fija	23 729	21 780		22 951	24 725	27 703	32 941	40 391	51 694
-Privada	18 979	18 095	18 129	19 268	20 829	23 332	28 010	34 561	
-Pública	4750	3685	3536	3683	3895	4371		5829	8272
Variación de existencias	–32	237	1005	793	89	–678	1237		2088
2. Exportaciones	20 080	21 451	65 647	24 491	28 221	32 512	32 772	34 816	
OFERTA GLOBAL (3+4)	**141 538**	**142 389**	**148 969**	**155 005**	**163 749**	**175 922**	**190 991**	**211 745**	**236 358**
3. Producto bruto interno	121 057	121 317	127 407		139 141	148 640	160 145		191 479
4. Importaciones		21 072	21 561	22 461	24 607	27 282	30 846	37 416	44 879

Fuente: BCRP, *Cuadros anuales históricos*.

   b) Identifique cada uno de los componentes de la siguiente identidad para los años 2007 y 2008, hallando sus respectivos valores a partir del cuadro anterior:

$$Y = C + I + G + X - M$$

   c) Tome en cuenta el cuadro de oferta y demanda global anterior y calcule la tasa de crecimiento anual del PBI durante los años 2001-2008.

   d) Grafique el comportamiento en el tiempo del consumo privado y de la inversión pública para los años 2000 a 2008.

   e) Calcule el ratio de consumo privado respecto al PBI (C/PBI) para cada uno de los años y grafíquelo.

   f) Calcule el ratio del incremento del consumo privado respecto al incremento del PBI (C/ΔPBI) para cada uno de los años y grafíquelo.

   g) El siguiente cuadro es sobre la demanda y oferta global de la economía peruana, a precios corrientes, y fue publicado por el BCRP. Utilizando este cuadro y el anterior, calcule el deflactor implícito del PBI para los años 2000 al 2008.

Demanda y oferta global nominal: 2000-2008
(Millones de soles)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
DEMANDA GLOBAL (1+2)	**219 575**	**222 379**	**233 659**	**250 679**	**280 286**	**311 804**	**362 268**	**410 939**	**472 814**
1. Demanda interna	189 708	192 559	200 977	212 619	229 245	246 157	276 035	314 014	370 519
a. Consumo privado	132 460	136 822	144 045	151 363	162 840	173 050	186 644	206 347	237 346
b. Consumo público	19 717	20 231	20 191	21 915	23 700	26 298	28 810	30 707	33 067
c. Inversión bruta interna	37 531	35 506	36 741	39 340	42 704	46 809	60 580	76 960	100 106
Inversión bruta fija	37 611	35 313	35 135	38 052	42 551	47 966	58 077	71 332	95 569
-Privada	30 251	29 313	29 531	32 083	35 998	40 499	49 500	60 945	79 868
-Pública	7359	5820	5604	5969	6553	7468	8576	10 387	15 701
Variación de existencias	–80	373	1607	1288	154	–1157	2503	5628	4537
2. Exportaciones	29 867	29 820	32 682	38 061	51 041	65 647	86 234	96 925	102 295
OFERTA GLOBAL (3+4)	**219 575**	**222 379**	**233 659**	**250 679**	**280 286**	**311 804**	**362 268**	**410 939**	**472 814**
3. Producto bruto interno	186 141	189 213	199 650	213 425	237 902	261 653	302 255	335 730	372 793
4. Importaciones	33 434	33 166	34 009	37 254	42 384	50 151	60 013	75 209	100 021

Fuente: BCRP, *Cuadros anuales históricos.*

h) Calcule la tasa de crecimiento anual del deflactor implícito del PBI.

i) Calcule la tasa de crecimiento anual del PBI a precios corrientes durante los años 2001-2008.

j) Compare las tasas de crecimiento del PBI nominal y las tasas de crecimiento del PBI a precios constantes. Diga a qué se deben las diferencias.

k) Encuentre el índice de precios del consumo privado y calcule su tasa de crecimiento anual.

l) ¿Cuál sería la inflación con el índice de precios del consumo privado y la inflación con el deflactor implícito del PBI para el año 2008?

m) Encuentre el índice de precios de la inversión bruta interna, de las exportaciones y de las importaciones.

n) Calcule la relación de precios de las exportaciones y de las importaciones. Grafique esta relación y comente su comportamiento.

o) Descomponga el crecimiento de las exportaciones a precios corrientes del 2000 al 2008, en sus dos componentes: uno explicado por el crecimiento del volumen exportado y el otro explicado por los precios. ¿Qué porcentaje del incremento de las exportaciones se debe al efecto precio?

3. Dado el siguiente cuadro de la balanza de pagos del Perú:

Balanza de pagos: 2006-2008
(Millones de US$)

	2006	2007	2008
I. BALANZA EN CUENTA CORRIENTE	**2854**	**1220**	**–4180**
1. Balanza comercial	8986	8 287	3090
a. Exportaciones FOB	23 830	27 882	31 529
b. Importaciones FOB	–14 844	–19 595	–28 439
2. Servicios	–737	–1187	–1929
a. Exportaciones	2660	3159	3637
b. Importaciones	–3397	–4346	–5566
3. Renta de factores	–7580	–8374	–8144
a. Privado	–6901	–7941	–8257
b. Público	–679	–433	113
4. Transferencias corrientes	2185	2494	2803
II. CUENTA FINANCIERA	**699**	**9304**	**7372**
1. Sector privado	1941	9148	7657
2. Sector público	–738	–2473	–1404
3. Capitales de corto plazo	–503	2630	1118
III. FINANCIAMIENTO EXCEPCIONAL	27	67	57
IV. ERRORES Y OMISIONES NETOS	–827	–936	–80
V. FLUJO DE RESERVAS NETAS DEL BCRP (V= I + II + III + IV)	2753	9654	3169

Fuente: BCRP, *Cuadros anuales históricos.*

a) Obtenga el tipo de cambio implícito para los años 2006, 2007 y 2008, considerando el PBI en dólares y el PBI en soles. Estos últimos se encuentran en el siguiente cuadro:

Año	2006	2007	2008
PBI en millones de soles	302 255	335 730	372 861
PBI en millones de dólares	92 439	107 504	127 738

b) Calcule el producto nacional bruto (PNB) para los años 2006, 2007 y 2008 en soles. ¿Ha aumentado o disminuido el valor del PNB?

c) Transforme en dólares los valores del siguiente cuadro.

Flujos macroeconómicos como porcentaje del PBI

	2006	2007	2008
I. Ahorro-Inversión			
1. Ahorro nacional	23.1	24	23.3
a. Sector público	5	6.2	6.3
b. Sector privado	18.1	17.8	17
2. Ahorro externo	–3.1	–1.1	3.3
3. Inversión	20	22.9	26.6
a. Sector público	2.8	3.1	4.2
b. Sector privado	17.2	19.8	22.4

Fuente: BCRP, *Cuadros anuales históricos.*

d) Calcule la inversión en dólares (inversión bruta interna). Diga a cuánto equivale el ahorro externo y a cuánto el ahorro interno en cada uno de los tres años.

4. Considere una economía pequeña en la que existen solo tres empresas que producen bienes relacionados al algodón.

ALFA S.A. vende algodón por el valor de S/. 15 000 a BETA S.A. y por el valor de S/. 10 000 a la demanda final. ALFA S.A. importa insumos por el valor de S/. 5000 y, además, le paga S/. 3000 a sus trabajadores.

BETA S.A. vende madejas de lana por el valor de S/. 25 000 a SIGMA S.R.L. y por el valor de S/. 5000 al consumo privado. BETA S.A. importa tintes para la coloración de las madejas de lana por un valor de S/. 1000 y le paga a sus trabajadores un total de S/. 7000.

SIGMA S.R.L vende prendas de vestir por el valor de S/. 40 000 al consumo privado, le paga a sus trabajadores S/. 10 000 y al Estado S/. 3000 a través del impuesto a las ventas.

Asumiendo que los derechos de importación son un 10% del valor de las importaciones totales, responda lo siguiente:

a) Hallar los ingresos, gastos y beneficios para cada una de las tres firmas.

b) Hallar el PBI por el método del gasto.

c) Hallar el PBI por el método del ingreso.

d) Hallar el PBI por el método del valor agregado.

5. Se tienen los siguientes datos sobre una economía:

Consumo privado (*C*)	118 618
Gasto del sector público (*G*)	15 220
Inversión bruta privada (*I*)	43 091
Exportaciones de bienes y servicios (*X*)	34 816
Importaciones de bienes y servicios (*M*)	37 416

   a) Calcular el PBI.

   b) Suponiendo que las previsiones para el próximo año son que el consumo privado y el gasto del sector público se mantienen constantes y que el déficit de la balanza comercial de bienes y servicios aumenta un 30%, ¿cuál sería el valor de la inversión en dicho año para que el PBI crezca un 10%?

6. En una economía existen solamente tres bienes: A, B y C, cuya producción en toneladas métricas en los años 1996 y 2008 se especifica en el siguiente cuadro:

Bien	**Producción (TM)**		**Precios ($/TM)**	
	1996	2008	1996	2008
A	80	70	7	10
B	50	48	10	12
C	120	110	14	19

   a) Calcular el PBI nominal de 1996 y de 2008.

   b) Calcular el PBI real de 2008 a precios de 1996. ¿En cuánto varió la producción real de esta economía en estos doce años?

   c) Tomando como base los precios de 1996, hallar el deflactor y la inflación registrada entre 1996 y 2008

Solución

1.

Composición del PBI: 2000
(Millones de dólares)

	Argentina	Brasil	Chile	Corea	España
Consumo *% del PBI*	0.70	0.62	0.64	0.58	0.59
Inversión *% del PBI*	0.14	0.18	0.12	0.10	0.17
Gasto fiscal *% del PBI*	0.16	0.21	0.23	0.29	0.26
Exportaciones *% del PBI*	0.11	0.11	0.31	0.45	0.30
Importaciones *% del PBI*	0.11	0.12	0.31	0.42	0.32

Respecto a la estructura de demanda de los países, destaca el hecho de que los países de más éxito internacional, como Chile, Corea o España, tienen gastos fiscales elevados (23% a 29% del PBI), superiores incluso a sus niveles de inversión. Igualmente, el volumen del comercio internacional en estos países (exportaciones e importaciones) es elevado, entre 31% y 42% del PBI.

El caso opuesto es Argentina, con un reducido gasto fiscal y gasto en inversión (16% y 14% respectivamente). Su gasto fiscal y su comercio son reducidos (16% y 11%).

2. a) Se presenta el cuadro completo:

Demanda y oferta global: 2000-2008
(Millones de soles de 1994)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
DEMANDA GLOBAL (1+2)	141 538	142 389	148 969	155 005	163 749	175 922	190 991	211 745	236 356
1. Demanda interna	121 458	120 938	125 899	130 514	135 527	143 410	158 220	176 928	198 703
a. Consumo privado	86 202	87 456	91 769	94 860	98 313	102 857	109 483	118 618	129 097
b. Consumo público	11 560	11 465	11 460	11 909	12 401	13 529	109 483	118 618	129 097
c. Inversión bruta interna	23 697	22 017	22 670	23 744	24 814	27 025	34 178	43 091	53 781
Inversión bruta fija	23 729	21 780	21 665	22 951	24 725	27 703	32 941	40 391	51 694
-Privada	18 979	18 095	18 129	19 268	20 829	23 332	28 010	34 561	43 422
-Pública	4750	3685	3536	3683	3895	4371	4931	5829	8272
Variación de existencias	–32	237	1005	793	89	–678	1237	2701	2088
2. Exportaciones	20 080	21 451	65 647	24 491	28 221	32 512	32 772	34 816	37 655
OFERTA GLOBAL (3+4)	141 538	142 389	148 969	155 005	163 749	175 922	190 991	211 745	236 358
3. Producto Bruto Interno	121 057	121 317	127 407	132 545	139 141	148 640	160 145	174 329	191 479
4. Importaciones	20 481	21 072	21 561	22 461	24 607	27 282	30 846	37 416	44 879

Fuente: BCRP, *Cuadros anuales históricos*.

b) De acuerdo a la identidad:

$$Y = C + I + G + X - M$$

Se tiene lo siguiente, para los años 2007 y 2008:

Año 2007: 174 329 = 118 618 + 43 091 + 15 220 + 34 816 – 37 416

Año 2008: 191 479 = 129 097 + 53 781 + 15 825 + 37 655 – 44 879

c) Para calcular la tasa de crecimiento promedio anual del PBI, se emplea la fórmula:

$$g = \sqrt[t]{\frac{PBI_t}{PBI_0}} - 1$$

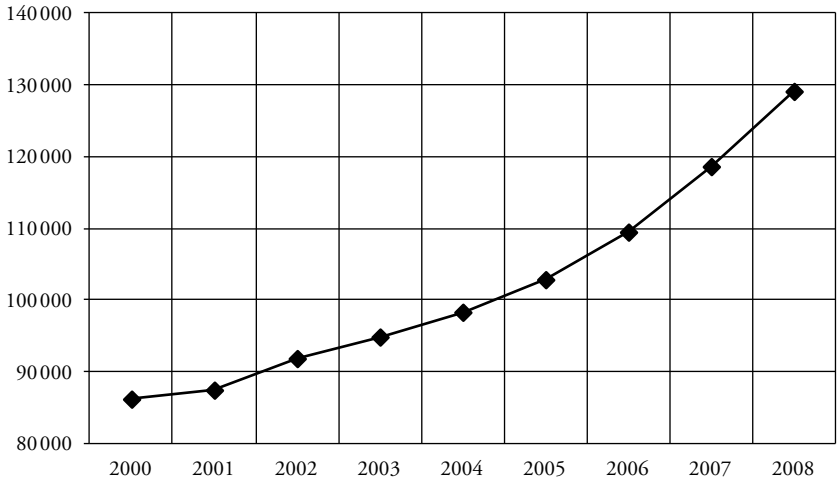
Los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

Tasa de crecimiento anual del PBI a precios de 1994

Año	PBI a precios de 1994	Tasa de crecimiento del PBI (%)
2001	121 317	0.21
2002	127 407	5.02
2003	132 545	4.03
2004	139 141	4.98
2005	148 640	6.83
2006	160 145	7.74
2007	174 329	8.86
2008	191 479	9.84

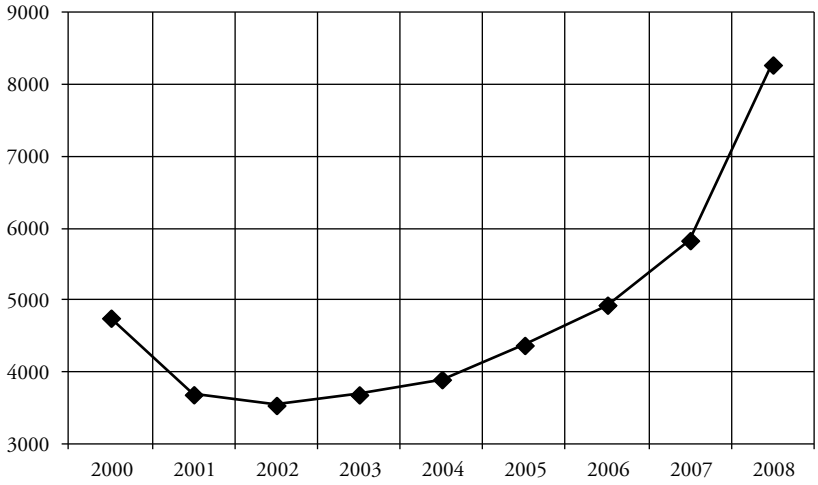
d) El comportamiento del consumo privado en los años 2000-2008 se muestra en el siguiente gráfico:

Consumo privado
(Millones de soles a precios de 1994)



e) El comportamiento de la inversión pública se muestra en el siguiente gráfico:

Inversión pública
(Millones de soles a precios de 1994)



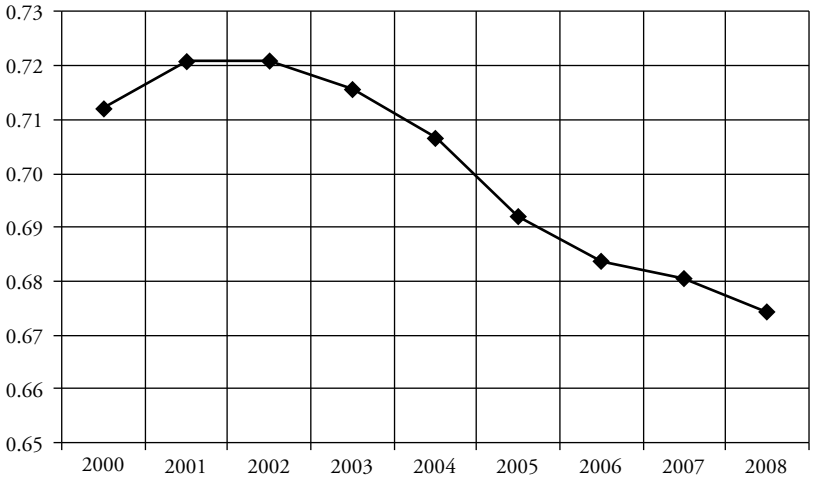
f) Los cálculos para el ratio entre el consumo privado y el PBI se presentan en el siguiente cuadro:

Ratio del consumo privado respecto al PBI

Año	CP	PBI	C/PBI
2000	86 202	121 057	0.712
2001	87 456	121 317	0.721
2002	91 860	127 407	0.721
2003	94 860	132 545	0.716
2004	98 313	139 141	0.707
2005	102 857	148 640	0.692
2006	109 483	160 145	0.684
2007	118 618	174 329	0.680
2008	129 097	191 479	0.674

Gráficamente:

Ratio consumo privado/PBI
(A precios de 1994)



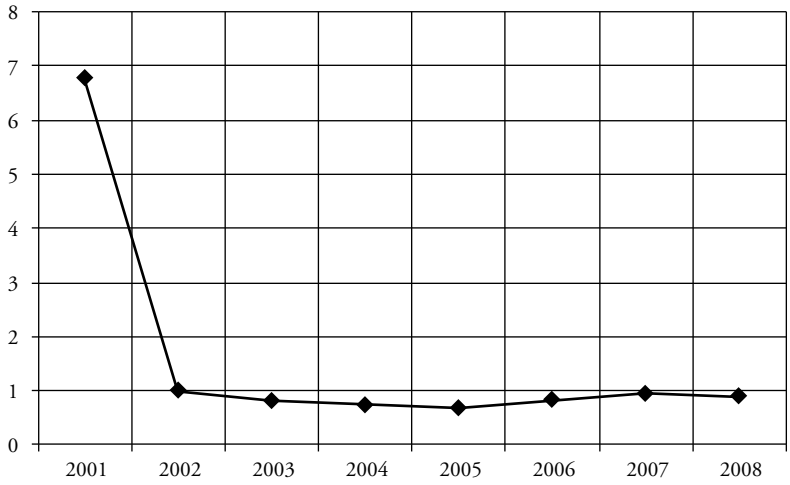
g) El ratio entre el incremento del consumo privado y el PBI se presenta en el siguiente cuadro:

Tasa de crecimiento del consumo privado respecto al PBI

Año	CP (%)	PBI (%)	C(%)/PBI (%)
2001	1.45	0.21	6.77
2002	5.04	5.02	1.00
2003	3.27	4.03	0.81
2004	3.64	4.98	0.73
2005	4.62	6.83	0.68
2006	6.44	7.74	0.83
2007	8.34	8.86	0.94
2008	8.83	9.84	0.90

Gráfico:

Ratio de tasas de crecimiento del consumo privado/PBI
(A precios de 1994)



h) Los cálculos para hallar el deflactor implícito del PBI se basan en la siguiente fórmula:

$$Deflactor = \frac{PBI\ nominal}{PBI\ real}$$

Los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

Deflactor implícito del PBI

Año	PBI a precios de 1994	PBI nominal	Deflactor implícito del PBI
2000	121 057	219 575	1.81
2001	121 317	222 379	1.83
2002	127 407	233 659	1.83
2003	132 545	250 679	1.89
2004	139 141	280 286	2.01
2005	148 640	311 804	2.10
2006	160 145	362 268	2.26
2007	174 329	410 939	2.36
2008	191 479	472 814	2.47

La tasa de crecimiento anual del deflactor implícito del PBI se calcula en base a la fórmula para tasas de crecimiento:

$$g = \sqrt[t]{\frac{DIPBI_t}{DIPBI_0}} - 1$$

Los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

Tasa de crecimiento del deflactor implícito del PBI

Año	Deflactor implícito del PBI	Tasa de crecimiento deflactor (%)
2001	1.83	1.06
2002	1.83	0.05
2003	1.89	3.13
2004	2.01	6.51
2005	2.10	4.14
2006	2.26	7.84
2007	2.36	4.21
2008	2.47	4.75

i) Calcule la tasa de crecimiento anual del PBI a precios corrientes durante los años 2001-2008.

Tasa de crecimiento anual del PBI a precios corrientes

Año	PBI nominal	Tasa de crecimiento del PBI (%)
2001	189 213	1.65
2002	199 650	5.52
2003	213 425	6.90
2004	237 902	11.47
2005	261 653	9.98
2006	302 255	15.52
2007	335 730	11.08
2008	372 793	11.47

j) La tasa de crecimiento del PBI a precios corrientes es mayor porque incluye el crecimiento de los precios.

k) El índice de precios del consumo privado se calcula empleando la misma fórmula del deflactor de precios:

$$Deflactor\ C = \frac{C\,nominal}{C\,real}$$

Índice de precios del consumo privado

Año	Consumo nominal	Consumo a precios de 1994	Índice de precios del consumo privado
2000	132 460	86 202	1.54
2001	136 822	87 456	1.56
2002	144 045	91 860	1.57
2003	151 363	94 860	1.60
2004	162 840	98 313	1.66
2005	173 050	102 857	1.68
2006	186 644	109 483	1.70
2007	206 347	118 618	1.74
2008	237 346	129 097	1.84

La tasa de crecimiento del índice de precios del consumo privado se calcula en base a la formula:

$$g = \sqrt[t]{\frac{IPCP_t}{IPCP_0}} - 1$$

Los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Tasa de crecimiento del índice de precios del consumo privado

Año	Índice de precios del CP	Tasa de crecimiento IPCP (%)
2001	1.56	1.81
2002	1.57	0.23
2003	1.60	1.76
2004	1.66	3.80
2005	1.68	1.58
2006	1.70	1.33
2007	1.74	2.04
2008	1.84	5.69

l) La inflación con el índice de precios del consumo privado fue de 5.69%, mientras que con el deflactor implícito del PBI fue de 4.75%.

ll) Los índices de precios de la inversión bruta interna, las exportaciones y las importaciones se calculan a partir de la siguiente fórmula:

$$Deflactor\ X = \frac{X\ nominal}{X\ real}$$

El índice de precios de la inversión bruta interna:

Índice de precios de la inversión bruta interna

Año	IBI a precios de 1994	IBI nominal	Índice de precios de la IBI
2000	23 697	37 531	1.58
2001	22 017	35 506	1.61
2002	22 670	36 741	1.62
2003	23 744	39 340	1.66
2004	24 814	42 704	1.72
2005	27 025	46 809	1.73
2006	34 178	60 580	1.77
2007	43 091	76 960	1.79
2008	53 781	100 106	1.86

El índice de precios de las exportaciones:

Índice de precios de las exportaciones

Año	*X* a precios de 1994	*X* nominal	Índice de precios de las *X*
2000	20 080	29 867	1.49
2001	21 451	29 820	1.39
2002	65 647	32 682	0.50
2003	24 491	38 061	1.55
2004	28 221	51 041	1.81
2005	32 512	65 647	2.02
2006	32 772	86 234	2.63
2007	34 816	96 925	2.78
2008	37 655	102 295	2.72

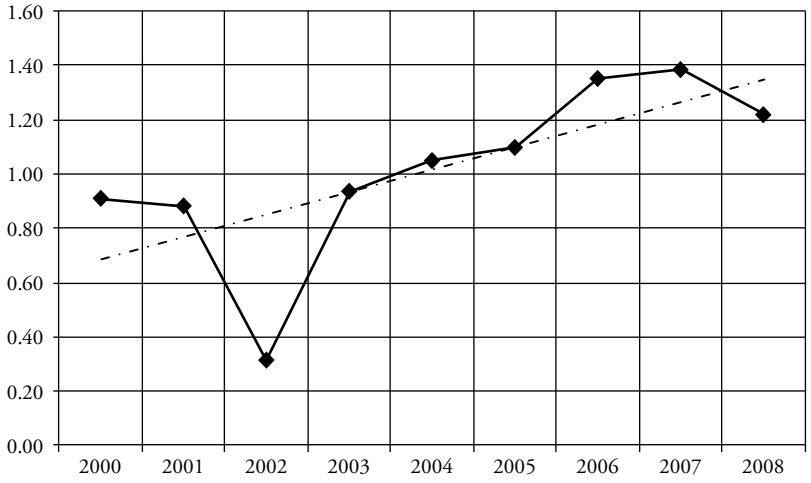
El índice de precios de las importaciones:

Índice de precios de las importaciones

Año	*M* a precios de 1994	*M* nominal	Índice de precios de las *M*
2000	20 481	33 434	1.63
2001	21 072	33 166	1.57
2002	21 561	34 009	1.58
2003	22 461	37 254	1.66
2004	24 607	42 384	1.72
2005	27 282	50 151	1.84
2006	30 846	60 013	1.95
2007	37 416	75 209	2.01
2008	44 879	100 021	2.23

m) La relación entre el índice de precios de las exportaciones y el índice de precios de las importaciones se presenta en la siguiente gráfico:

Relación entre el IPX y el IPM
(Términos de intercambio)



Desde el año 2004 hay un aumento notable de los términos de intercambio. Esto debe reflejarse en una balanza comercial superavitaria. La reducción en el 2007 es consecuencia de la crisis financiera internacional que empezó justamente a mediados de ese año.

n) Descomponga el crecimiento de las exportaciones a precios corrientes del 2000 al 2008, en sus dos componentes: uno explicado por el crecimiento del volumen exportado y el otro explicado por los precios. ¿Qué porcentaje del incremento de las exportaciones se debe al efecto precio?

Efecto cantidad en el incremento de las X de 2000 a 2008: 26 141 (36%)

Efecto precio en el incremento de las X de 2000 a 2008: 46 287 (64%)

Incremento de las X a precios corrientes de 2000 a 2008: 72 428 (100%)

3. a) El tipo de cambio implícito para los años 2006, 2007 y 2008 es calculado a partir de los datos del PBI en soles y en dólares, en base a la fórmula:

$$TC\ implícito = \frac{PBI\ nominal}{PBI\ real}$$

Los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

Año	2006	2007	2008
PBI en millones de soles	302 255	335 730	372 861
PBI en millones de dólares	92 439	107 504	127 738
Tipo de cambio	3.269	3.122	2.918

b) El producto nacional bruto (PNB), para los años 2006, 2007 y 2008, es presentado en el cuadro a continuación:

Año	2006	2007	2008
PBI en millones de soles	302 255	335 730	372 861
Renta de factores	–24 784	–26 151	–23 772
PNB (S/.)	277 471	309 579	349 089

El PNB es menor que el PBI.

c) Los resultados son presentados en el siguiente cuadro:

Flujos macroeconómicos como porcentaje del PBI

	2006	2007	2008
I. Ahorro-Inversión			
1. Ahorro nacional	21 381	25 863	29 807
a. Sector público	4603	6691	8089
b. Sector privado	16 778	19 172	21 718
2. Ahorro externo	–2854	–1220	4180
3. Inversión	18 527	24 644	33 966
a. Sector público	2623	3326	5405
b. Sector privado	15 904	21 317	28 561
PBI en millones de US$	92 439	107 504	127 738

d) La inversión bruta interna, el ahorro externo y el ahorro interno, todos en dólares, son presentados en el cuadro a continuación:

Año	2006	2007	2008
Inversión bruta interna ($)	18 527	24 644	33 986
Ahorro externo ($)	–2854	–1220	4180
Ahorro interno ($)	21 382	25 863	29 807

4. a) Los ingresos, gastos y beneficios de las tres firmas son presentados en el cuadro a continuación:

	Ingresos	Gastos	Beneficios
ALFA S.A.	15 000 + 10 000 = 25 000	5000*(1.10) + 3000 = 8500	25 000 – 8500 = 16 500
BETA S.A.	25 000 + 5000 = 30 000	1000*(1.1) + 7000 + 15 000 = 23 100	30 000 – 23 100 = 6900
SIGMA S.R.L.	40 000	10 000 + 3000 + 25 000 = 38 000	40 000 – 38 000 = 2000

b) Hallar el PBI por el método del gasto.

Y = producto

C = consumo

I = inversión

G = gasto

X = exportaciones

M = importaciones

Método del gasto: $Y = C + I + G + X - M$

Solo se considera consumo de bienes y servicios finales en un periodo de tiempo. Así, en este problema planteado están solo las funciones de consumo e importaciones. Hay el consumo final de algodón, de lana y de prendas de vestir (de algodón); mientras que hay importaciones de insumos para ALFA S.A. y de tintes para BETA S.A.

Así, el PBI sería $Y = C + I$

$Y = (10\ 000 + 5000 + 40\ 000) - (5\ 000*1.1 + 1000*1.1)$

$Y = (55\ 000) - (6600)$

$Y = 48\ 400$

c) PBI por el método del ingreso:

Y = salarios + beneficios + rentas + impuestos directos

En el problema planteado no hay rentas, por lo que la ecuación se reduce a:
Y = salarios + beneficios + impuestos directos

$Y = (3000 + 7000 + 10\ 000) + (16\ 500 + 6900 + 2000) + 3000$

$Y = (20\ 000) + (25\ 400) + 3000$

$Y = 48\ 400$

d) PBI por el método del valor agregado:

Bajo este método, el PBI se define como la sumatoria de valores agregados en cada etapa de la producción.

V.A. ALFA S.A. = 15 000 + 10 000 – 5000*1.1 = 19 500 (1)

V.A. BETA S.A. = (25 000 + 5 000) – 15 000 – 1 000*1.1 = 13 900 (2)

V.A. SIGMA S.R.L. = (40 000) – 25 000 = 15 000 (3)

(1) + (2) + (3) = 48 400

Notar que por cualquier método se llega a la misma respuesta.

5. a) Con los datos del problema se realiza el cálculo del PBI:

$$Y = C + I + G + X - M$$
$$Y = 174\ 329$$

b) Las exportaciones netas ($X - M$) eran iguales a –2600. Ahora, dado que el déficit de la balanza comercial aumenta en un 30%, tendrán el valor de –3380. Si se desea que el PBI crezca en un 10%, el incremento necesario en la inversión se calcula usando la identidad:

$$I = Y - C - G - (X - M)$$

Despejamos el valor de la inversión:

$$I = 191\ 761.9 - 11\ 618 - 15\ 220 - (-380) = 61\ 303.9$$

6. Respuesta:

a) Se sabe que el PBI nominal es igual a la producción del periodo a precios corrientes:

Bien	**Producción (TM)**		**Precios ($/TM)**		**Precios*Producción**	
	1996	2008	1996	2008	1996	2008
A	80	70	7	10	560	700
B	50	48	10	12	500	576
C	120	110	14	19	1680	2090
				PBI NOMINAL	2740	3366

b) El PBI real es la medida de la producción que no considera los precios corrientes, sino los precios de un año base. Usando los precios del 1996, se obtiene:

Bien	**Producción (TM)**		**Precios ($/TM)**		**Precios 1996*Producción 2008**
	1996	2008	1996	2008	
A	80	70	7	10	490
B	50	48	10	12	480
C	120	110	14	19	1540
PBI REAL					2510

El crecimiento real de la economía se estima con la fórmula de la variación porcentual:

$$\left[\frac{2510-2740}{2510}\right] \approx -9.16\%$$

Así, en los últimos doce años, la economía cayó en –9.16%.

c) El deflactor del PBI se define como el PBI nominal entre el PBI real de un año. Cuando el año de análisis coincide con el año base, el deflactor siempre será igual a la unidad.

$$Def\,1996 = \frac{PBI\ nom}{PBI\ real} = 1$$

$$Def\,2008 = \frac{PBI\ nom}{PBI\ real} = \frac{3366}{2510} = 1.34$$

La inflación de los últimos doce años sería la variación porcentual entre ambos deflactores:

$$\frac{1.34-1}{1} = 34\%$$

SEGUNDA PARTE

MACROECONOMÍA DE LAS FLUCTUACIONES Y POLÍTICA ECONÓMICA I

Capítulo 5. El gasto agregado, el modelo ingreso-gasto de corto plazo y la política fiscal

Capítulo 6. Dinero y equilibrio en el mercado de dinero

Capítulo 7. El modelo IS-LM: el equilibrio interno

CAPÍTULO 5
EL GASTO AGREGADO, EL MODELO INGRESO-GASTO DE CORTO PLAZO Y LA POLÍTICA FISCAL

1. Dada una economía donde se cumple que:

Consumo	$C = C_0 + bY$
Ahorro	$S = sY$
Inversión	$I = I_0$
Demanda agregada	$DA = \alpha_0 + \alpha_1 Y$

   a) Grafique las funciones para el consumo, ahorro, inversión y demanda agregada.

   b) Encuentre el producto de equilibrio considerando la función de demanda agregada dada.

   c) ¿Qué ocurriría si aumenta la inversión autónoma? Utilice gráficos para explicarlo.

2. Marque la respuesta verdadera y explique:

   a) En una economía cerrada con gobierno e inversión privada exógena, la función consumo es igual a $C = bY_d$ —donde b es la propensión marginal a consumir— y la función de tributación es $T = T_0$; entonces:

      i. La propensión media a ahorrar es igual a uno menos la propensión marginal a consumir.

      ii. La propensión marginal a ahorrar no es igual a uno menos la propensión marginal a consumir.

      iii. La propensión marginal a ahorrar no es igual a uno menos la propensión media a consumir.

      iv. La propensión marginal a consumir es igual a la propensión media a consumir.

b) Considerando los datos de la pregunta anterior, se puede afirmar que:
   i. El multiplicador es igual a la inversa de la propensión marginal a ahorrar.
   ii. El multiplicador es igual a la inversa de la propensión marginal a consumir.
   iii. El multiplicador es igual a la inversa de uno menos la propensión marginal a ahorrar.
   iv. El multiplicador es igual a la propensión marginal a consumir.

c) De los datos de la pregunta 2 a), ante una variación del gasto se deduce que:
   i. $\Delta Y = \Delta G$
   ii. $\Delta Y < \Delta G$
   iii. $\Delta Y > \Delta G$
   iv. $\Delta Y = (1/(1 - b))\Delta G$

d) Siguiendo con el modelo de la pregunta a), a causa del Fenómeno del Niño, puentes y pistas se han destruido y han ocurrido severas inundaciones. Esto ha afectado gravemente a la población, por lo cual el gobierno ha tenido que tomar medidas al respecto incrementando el gasto público. Esto generará un fuerte déficit fiscal que tiene que ser compensado de alguna u otra manera. La forma más sencilla que hemos estudiado es incrementar la presión tributaria. Se sabe que $\Delta G = \Delta T$ (el aumento del gasto fiscal es igual al aumento de la tributación) y que los impuestos no dependen de la tasa del producto ($T = T_0$), un incremento del gasto provocará:
   i. Un efecto final nulo en el producto y un superávit en el sector público.
   ii. Un incremento del producto con un presupuesto equilibrado.
   iii. Una disminución del producto con un presupuesto equilibrado.
   iv. $\Delta Y < \Delta G$

e) En una economía cerrada y con gobierno, el efecto de una reducción de la tasa impositiva sobre el multiplicador es:
   i. Contractivo, porque las llamadas filtraciones de la demanda agregada son menores con impuestos más pequeños.
   ii. Expansivo, porque una reducción de impuestos aumenta el ingreso disponible de las familias.
   iii. No hay mayores cambios, pues sin alterar los componentes autónomos de la demanda no inducimos cambios en el ingreso.

f) De los datos de la pregunta 2 a), se deduce que:
   i. El multiplicador de la inversión privada es igual al multiplicador del gasto fiscal.

ii. El multiplicador de la inversión privada es menor que el multiplicador del gasto fiscal.
iii. El multiplicador de la inversión privada es mayor que el multiplicador del gasto fiscal.
iv. El multiplicador de la inversión privada es igual a cero.

g) De los datos de la pregunta 2 a), se deduce que:
i. El ahorro privado es igual a la inversión privada menos el superávit o déficit del gobierno.
ii. El ahorro privado es igual a la inversión privada más el superávit o déficit del gobierno.
iii. El ahorro privado es igual a la inversión privada multiplicado por el superávit o déficit del gobierno.
iv. El ahorro privado es igual a la inversión privada dividido entre el superávit o déficit del gobierno.

h) De los datos de la pregunta 2 a), y dado que $-\Delta I = \Delta G$ (el valor absoluto de la disminución de la inversión privada es igual al aumento del gasto fiscal), se deduce que:
i. $\Delta Y = (1/(1 - b))\ \Delta I$
ii. $\Delta Y = 0$
iii. $\Delta Y = \Delta G$
iv. $\Delta G = (1/(1 - b))\ \Delta G$

i) Si a los datos de la pregunta 2 a) se le adicionan $\Delta G = 100$ y $b = 0.5$, entonces el cambio en el producto (Y) debido al cambio en el gasto es:
i. $\Delta Y = 100$
ii. $\Delta Y = 300$
iii. $\Delta Y = 250$
iv. $\Delta Y = 200$

j) Si a los datos de la pregunta 2 a) se le adicionan $\Delta G = 100$ y $\Delta Y = 500$, entonces:
i. La propensión marginal a consumir es igual a 0.2.
ii. La propensión marginal a ahorrar igual a 0.2.
iii. La propensión marginal a consumir es igual a 0.7.
iv. La propensión marginal a ahorrar es igual a 0.8.

k) Si a los datos de la pregunta 2 a) se le adicionan $b = 0.8$, $T = 60$, $G = 100$ y $I = 148$, entonces:
i. El ingreso de equilibrio es igual a 1000.

ii. El ingreso de equilibrio es igual a 1500.
iii. El ingreso de equilibrio es mayor que 1000.
iv. El ingreso de equilibrio es menor que 1000.

l) Utilizando los datos anteriores, $G = 100$, $b = 0.5$, $T = 60$, ¿qué efecto tendrá sobre el nivel de ingreso o producto la disminución del gasto fiscal ($\Delta G = -40$) orientado a equilibrar el presupuesto del gobierno?
   i. El producto disminuiría en 80.
   ii. El producto aumentaría en 200.
   iii. El producto disminuiría a 200.
   iv. No habría efecto sobre el producto.

3. Considere el siguiente modelo simplificado de una economía

$C = 3 + 0.9(Y - T)$

$I = 6$

$G = 11$

$T = 10$

$DA = C + I + G$

$Y = DA$

a) Calcular el nivel de equilibrio de Y en esta economía. Calcule el multiplicador y el déficit del gobierno ($G - T$).

b) ¿Qué sucede con el nivel de Y si el gasto del gobierno disminuye?

4. Según un estudio, la economía A se describe según las siguientes funciones:

$C = 50 + 0.8Y_d$

$I = 70$

$G = 200$

$TR = 100$

$t = 0.2$

$Y_d = Y - tY$

a) Calcule el nivel de renta de equilibrio, el multiplicador de este modelo y el superávit presupuestario. Suponga que t sube a 0.25.

b) Grafique cuál es el efecto del cambio de la tasa impositiva en la demanda agregada.

c) ¿Cuál es la nueva renta de equilibrio y el nuevo multiplicador? Calcule la variación del superávit presupuestario.

d) Si ahora $TR = 20$, $t = 0.2$ y $b = 0.4$, ¿cuál es el nuevo nivel de renta de equilibrio? ¿Aumenta o disminuye el multiplicador?

e) ¿Cómo se afecta la renta de equilibrio? ¿Aumenta o disminuye? ¿Por qué? Halle la variación de la renta de equilibrio.

f) ¿Cuál es la variación del superávit presupuestario? ¿Por qué ha variado?

5. Considere el siguiente modelo simplificado de una economía:

$C = 3 + 0.9(Y - T)$

$I = 6$

$G = 11 - 0.01Y$

$T = 0.1Y$

$DA = C + I + G$

$Y = DA$

En este modelo se asume que la inversión se determina exógenamente, que el gasto de gobierno es contracíclico; esto es, que tiene una relación negativa con el producto y que los impuestos son procíclicos.

a) ¿Por qué en el mundo real se esperaría que los ingresos por impuestos disminuyan en una recesión? ¿Por qué en el mundo real se esperaría que el gasto de gobierno aumente en una recesión?

b) Resuelva el nivel de equilibrio de Y en esta economía. Calcule el déficit del gobierno $(G - T)$.

Para el resto de preguntas, considere una caída de la inversión (I) de 6 a 4.

c) Calcule cuánto es la disminución de Y luego de la caída de la inversión. Calcular el nuevo balance presupuestal.

d) ¿Cuál cayó más: la inversión o el producto? Dé una explicación intuitiva, no matemática.

e) El impuesto en esta economía es de 10%, ya que $T = 0.1Y$. Calcule cuánto debe ser la reducción de la tasa impositiva para que Y retorne a su nivel original (el valor calculado en (a)). Dada esa nueva tasa impositiva, ¿qué sucede con el multiplicador?

f) Ahora considere el efecto de la caída de la inversión asumiendo que el gobierno tiene una regla de presupuesto equilibrado ($G = T$); en otras palabras, reemplace la ecuación $G = 11 + 0.01Y$ por $G = T$.
Como hizo en la pregunta a), calcule el nivel de equilibrio de Y, el multiplicador y el balance presupuestal ($T - G$) asumiendo que $I = 6$. ¿Qué sucedió con el multiplicador: es más alto o más bajo que el hallado en a)? Luego, calcule el nuevo nivel de Y después de la caída de la inversión (de 6 a 4). Compare su respuesta con la encontrada en b). ¿Es más alto o más bajo? ¿Por qué?

g) Suponga que el nuevo ministro de economía de este país ha propuesto una ley que fuerza al Estado a recortar sus gastos cuando cae el producto y, por lo tanto, sus ingresos. Es decir, ahora se opta por una política procíclica con la regla siguiente: $G = 11 + 0.01Y$. Si la inversión es de 6, calcule el multiplicador y el nivel de producto. ¿Qué sucede cuando la inversión cae de 6 a 4? Compare su respuesta con los casos de una regla contracíclica y con la de presupuesto equilibrado.
Basado en el análisis del resto de las preguntas, ¿cree que esta medida es un acierto? Si no es así, ¿qué otras medidas propondría?

6. Responda brevemente las siguientes preguntas:

a) ¿Qué ocurriría con el tipo de cambio real y las exportaciones netas si la tasa de interés internacional se redujera?

b) ¿Cuál es la diferencia entre ingreso e ingreso disponible?

7. En una economía cerrada y sin gobierno, donde por simplicidad la inversión no depende de la tasa de interés, se tiene lo siguiente:

Consumo	$C = 20 + 0.8Y$
Inversión	$I = 20$

Se le pide:

a) Hallar la producción de equilibrio.

b) Hallar el nivel de ahorro privado de equilibrio.

c) Hallar la propensión marginal a ahorrar y el multiplicador del modelo.

8. Suponga una economía en la que el gobierno se financia totalmente de rentas y ayuda externa, por lo que no existen impuestos. Las ecuaciones lineales del consumo e importaciones de esta economía son $C = 10 + 0.9Y$ y $M = 5 + 0.1Y$,

respectivamente, donde Y es el ingreso real total (el producto). Suponga, además, que la ecuación de la inversión es $I = 40$; es decir, I es 40 para todos los niveles de ingreso real, al igual que $G = 20$ (gastos del gobierno) y $X = 15$ (exportaciones).

a) Utilice el modelo de gasto agregado para calcular el nivel de equilibrio de Y.

b) ¿Cuáles son los volúmenes totales de ahorro, consumo e importaciones en el nivel de equilibrio de Y?

c) Grafique los resultados.

9. Para una economía cerrada con gobierno se conocen las siguientes funciones de comportamiento:

Función de ahorro	$S = S_0 + sY_d$
Función de importaciones	$M = M_0 + mY_d$
Función de inversión	$I = I_0 + hr$
Función de exportaciones	$X = xY^*$
Impuestos	$T = T_0 + tY$
Gasto fiscal	$G = G_0$

a) Derive la condición de equilibrio y el multiplicador.

b) Calcule el nivel de ingreso de equilibrio, el multiplicador y el déficit presupuestario si se sabe que:

$S_0 = -23$;	$Y^* = 100$;	$x = 0.2$
$I_0 = 40$;	$s = 0.1$;	$t = 0.1$
$M_0 = 20$;	$m = 0.3$;	$G_0 = 50$
$T_0 = 20$;	$r = 0.2$;	$h = 0.5$

c) Suponga que se proyecta un incremento en el producto internacional de 50% para el siguiente año. Calcular los efectos que tendría este incremento sobre el nivel de actividad y el déficit presupuestario.

d) Suponga ahora (con los datos iniciales de b)) que el gobierno desea incrementar el gasto público en 20, financiando este incremento con un aumento equivalente de los impuestos autónomos ($\Delta G_0 = \Delta T_0$). Calcule los nuevos niveles de ingreso de equilibrio y déficit presupuestario. Compare con los resultados obtenidos en b) y explique.

10. Para una economía abierta y sin gobierno se conocen las siguientes funciones de comportamiento:

Función de ahorro privado	$S = S_0 + sY$
Función de importaciones	$M = M_0 + mY$
Inversión	$I = I_0$
Exportaciones	$X = X_0$

a) Derive formalmente la condición de equilibrio y el multiplicador.

b) Si se incorpora el gobierno con las siguientes funciones de comportamiento para el gasto público y los impuestos, respectivamente: $G = G_0$, $T = T_0 + tY$. Derive de manera formal la condición de equilibrio y el multiplicador.

c) Hallar el nivel de ingreso de equilibrio y el multiplicador para los siguientes datos:

$S_0 = -10$;	$X_0 = 10$;	$T_0 = 5$
$I_0 = 10$;	$s = 0.1$;	$t = 0.1$
$M_0 = 5$;	$m = 0.3$;	$G_0 = 10$

d) ¿Cuál es la variación en el producto si simultáneamente se dan los siguientes incrementos?

$\Delta G = 10$

$\Delta T_0 = 10$

$\Delta t = 0.3$

11. Para la siguiente economía:

$C = C_0 + dY_d$

$Y_d = Y - T$

$T = T_0$

$I = I_0 - hr$

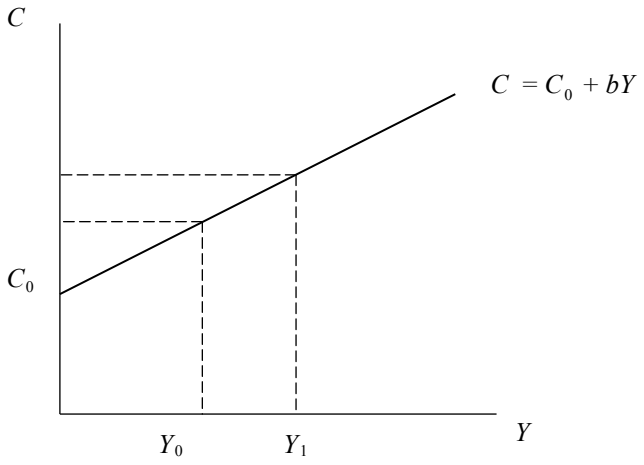
$G = G_0$

Halle el multiplicador del consumo autónomo (C_0), la inversión planeada autónoma (I_0), el gasto público (G) y los impuestos (T).

Solución

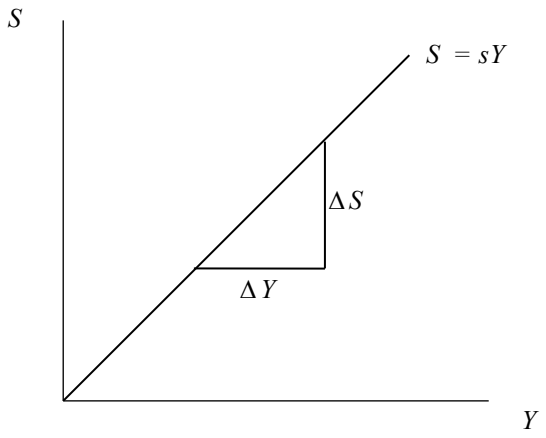
1. a) Para la función consumo, se sabe que el gráfico ha de realizarse sobre los ejes (Y, C); por ello, el consumo autónomo (C_0), será toda la parte de la función que no dependa del ingreso.

Función consumo



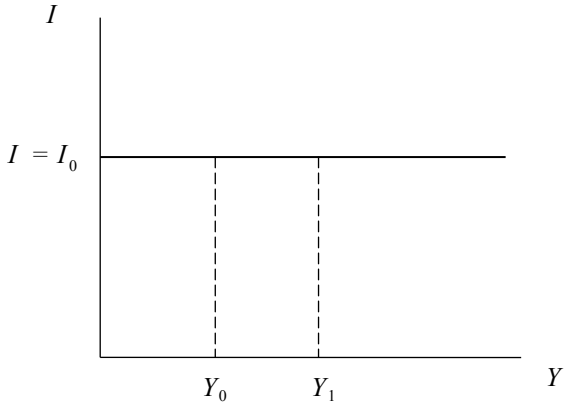
La función de ahorro depende positivamente del ingreso y no tiene ningún intercepto. Se grafica como una recta de pendiente igual a s.

Función de ahorro



En cuanto a la inversión, en tanto componente autónomo de la demanda agregada, es una constante: no varía ante cambios en el nivel de ingreso.

Función de inversión

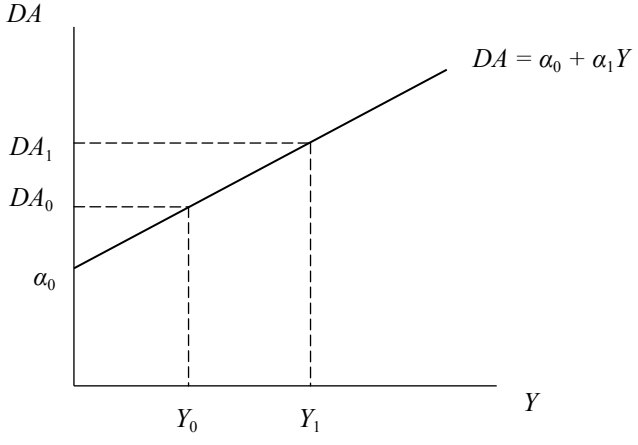


Finalmente, la demanda agregada también se grafica bajo el criterio de incorporar en el intercepto todos los componentes que no dependen del ingreso.

De la identidad del gasto agregado $DA = C + I$, se tiene que:

$$DA = C + I$$
$$DA = C_0 + bY + I_0$$
$$DA = C_0 + I_0 + bY$$
$$DA = \alpha_0 + \alpha_1 Y$$

La demanda agregada



b) El producto de equilibrio, considerando la función de demanda agregada dada, viene dado por:

$$DA = Y$$

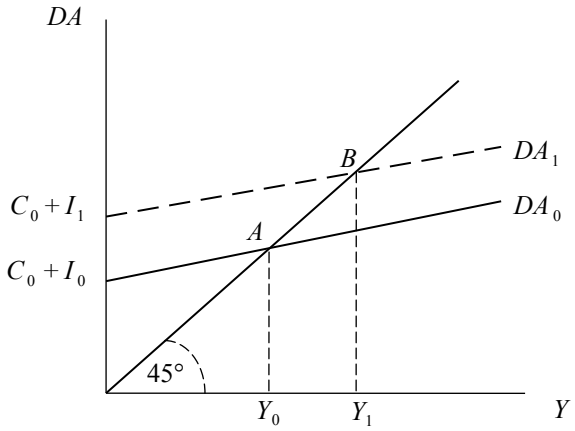
$$DA = I + C$$

$$DA = I_0 + C_0 + bY$$

$$Y = \frac{1}{1-b}(C_0 + I_0)$$

c) Si se incrementa la inversión autónoma ($I_1 > I_0$), la demanda agregada aumenta. Gráficamente se obtiene:

Un aumento de la inversión autónoma



2. a) La respuesta es la iv). Ya se ha visto que cuando no existe consumo autónomo, la propensión marginal a consumir es igual a la propensión media a consumir.

$$C = bY_d$$

$$\frac{\partial C}{\partial Y_d} = b = PMgC$$

$$\frac{C}{Y_d} = b = PMeC$$

b) La respuesta es la i), pues el multiplicador es igual a la inversa de la propensión marginal a ahorrar:

$S = Y_d - C$

$S = (1 - b)Y_d$

$PMgS = (1 - b)$

$$\text{Multiplicador}: \left(\frac{1}{1-b}\right)$$

c) La respuesta es la iv). Si tenemos una economía cerrada donde $C = bY_d$ y donde $T = T_0$, nuestra demanda agregada tendrá la siguiente forma: $Y = b(Y - T_0) + I + G$. Se despeja el producto a un lado y recién podremos ver cual será el efecto que una variación de G tendrá sobre el producto:

$$Y = \frac{1}{1-b}\left(I + G - bT_0\right)$$

Por lo tanto, $\dfrac{\Delta Y}{\Delta G} = (1-b)^{-1}$

d) La respuesta es la ii). Claramente se puede deducir de la segunda pregunta donde:

$Y = +I + G + bY^d$

$Y = +I + G + b(Y - T_0)$

$\Delta G = \Delta T_0$

$\Delta Y = +\Delta I + \Delta G + b(\Delta Y - \Delta T_0)$

$\Delta I = 0$

$\Delta Y = \Delta G + b(\Delta Y - \Delta T_0)$

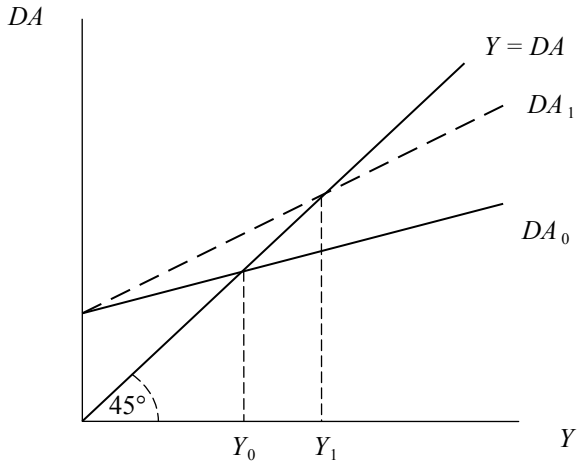
$$\Delta Y = \frac{\Delta G}{1-b} \frac{-b\Delta T_0}{1-b} = \frac{(1-b)\Delta G}{1-b}$$

$\Delta Y = \Delta G$

El aumento del gasto genera un aumento del producto en la misma magnitud debido a que los impuestos han aumentado en la misma magnitud del gasto (por presupuesto equilibrado).

e) La respuesta es la ii). Una reducción de impuestos aumenta el ingreso disponible de las familias, lo cual se refleja en un cambio en la pendiente de la demanda agregada. Gráficamente:

Una reducción de la tasa impositiva



Con esto, no solo la pendiente de la demanda agregada es mayor, sino también el efecto multiplicador de cambios en los componentes autónomos de la demanda.

f) La respuesta es la i). El multiplicador de la inversión privada es igual al multiplicador del gasto fiscal:

$$\frac{\Delta Y}{\Delta I} = \frac{\Delta Y}{\Delta G} = \frac{1}{(1-b)}$$

g) La respuesta es la ii). El ahorro privado es igual a la inversión privada más el superávit o déficit del gobierno:

$$S_P = (Y - T) - C$$
$$Y = C + G + I$$

Reemplazando la segunda ecuación en el ahorro privado:

$$S_p = (C + G + I - T) - C$$
$$S_p = I + (G - T)$$

h) La respuesta es la ii). Si la disminución de la inversión privada es igual al aumento del gasto fiscal, se tiene que:

$$Y = C + I + G$$

$$Y = bY + bT_0 + G + I$$

$$Y = \frac{1}{1-b}(I + G - bT_0)$$

Dado que $\Delta G = -\Delta I$:

$$\Delta Y = \frac{1}{1-b}(\Delta G - \Delta I)$$

$$\Delta Y = \frac{1}{1-b}(\Delta I - \Delta I)$$

$$\Delta Y = 0$$

i) La respuesta es la iv):

$$\Delta Y = \frac{1}{1-b}\Delta G$$

$$\Delta Y = \frac{1}{1-0.5}(100)$$

$$\Delta Y = 200$$

j) La respuesta es la ii):

$$\Delta Y = \frac{1}{1-b}\Delta G$$

$$500 = \frac{1}{1-b}(100)$$

$$5(1-b) = 1$$

$$4 = 5b$$

$$b = \frac{4}{5} = 0.8$$

Se sabe que, la propensión marginal a ahorrar es uno menos la propensión marginal a consumir, por lo que:

$$PMgS = 1 - PMgC = 1 - 0.8 = 0.2$$

k) La respuesta es la i). Veamos:

$$DA = C + I + G$$
$$D = 0.8(Y - 60) + 148 + 100$$
$$DA = Y$$
$$Y = \frac{1}{0.2}\left(-48 + 248\right)$$
$$Y = \frac{200}{0.2} = 1000$$

l) La respuesta es la i). Si la disminución del gasto público tiene el objetivo de equilibrar el presupuesto del gobierno, es necesario que $G = T$.

Si la disminución del gasto es de 40 ($\Delta G = -40$), se tiene que:

$$\Delta Y = \frac{1}{1-b}\Delta G$$
$$\Delta Y = \frac{1}{0.5}(-40)$$
$$\Delta Y = -80$$

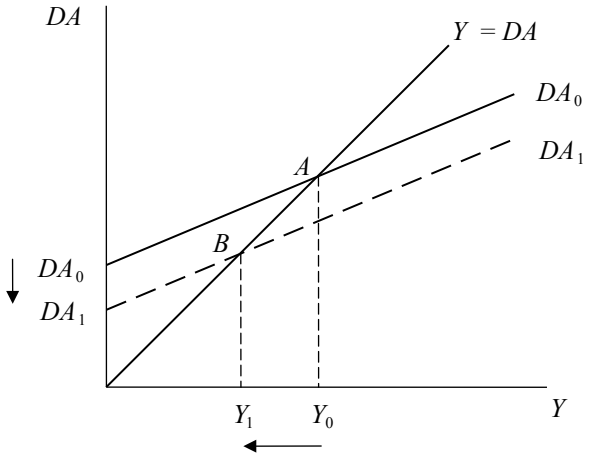
3. a) Dados los datos sobre esta economía, calculamos el nivel de equilibrio de Y.

$$DA = C + I + G$$
$$DA = 3 + 0.9(Y - 10) + 6 + 11$$
$$DA = Y$$
$$Y = 0.9Y + 8.3$$
$$Y = \frac{1}{0.1}(8.3)$$

Producción de equilibrio	$Y = 83$
Multiplicador	$z = 10$
Déficit del gobierno	$G - T = 11 - 10 = 1$

b) Si el gasto del gobierno disminuye, el nivel de Y también lo hará. Gráficamente, en el plano (Y, DA), se obtiene lo siguiente:

Una disminución del gasto del gobierno



4. a) El nivel de producción de equilibrio para la economía *A* es el siguiente:

$DA = C + I + G + TR$

$T = tY$

$DA = 50 + 0.8Y_d + 70 + 200 + 100$

$DA = Y$

$Y = 0.64Y + 420$

$$Y = \frac{1}{1 - 0.64}(420)$$

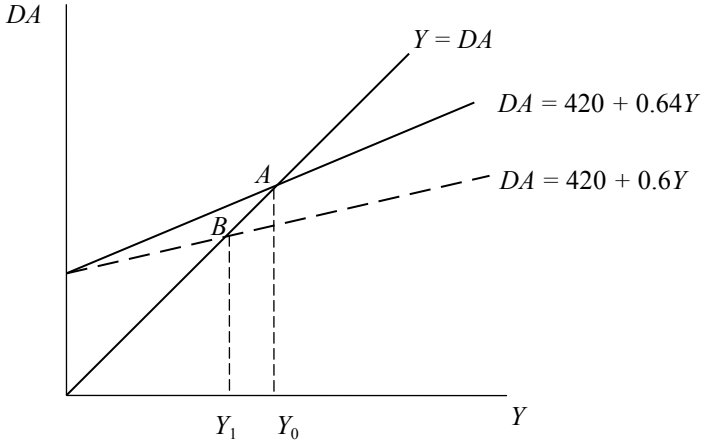
Producción de equilibrio $Y = 1166.6$

Multiplicador $z = 2.7$

Superávit presupuestal $T - G = tY - G = 0.2(1166.66) - 200 = 33.33$

b) Suponiendo que *t* sube a 0.25, los niveles de producción de equilibrio serán menores. Gráficamente, en el plano (*Y, DA*), vemos que la pendiente de la demanda agregada se reduce:

Una disminución de la tasa impositiva



c) El nivel de renta de equilibrio y el multiplicador, dada la nueva tasa impositiva:

$Y_1 = 420 + 0.6Y$

$$Y_1 = \frac{1}{1-0.6}(420)$$

Producción de equilibrio $Y_1 = 1050$

Multiplicador $z = 2.5$

La variación del superávit presupuestario, respecto al caso anterior, donde $t = 0.2$:

$T - G = t_1 Y_1 - G = (0.25*1050) - 200 = 62.5$

Claramente, el superávit presupuestario es mayor que en el primer caso.

$(T - G_0) < (T - G)_1$

d) Si las transferencias (TR) y la propensión marginal a consumir (b) son ahora 20 y 0.4, respectivamente, tenemos que:

$DA = C + I + G + TR$

$T = tY$

$DA = 50 + 0.4Y_d + 70 + 200 + 20$

$DA = Y$

$Y_2 = 0.32Y + 340$

$$Y_2 = \frac{1}{1-0.32}(340)$$

$Y = 500$ Producción de equilibrio

$z = 1.47$ Multiplicador

Tanto la renta de equilibrio como el multiplicador se han reducido.

e) Con los nuevos valores para las transferencias y la propensión marginal a consumir, el nivel de renta se ha reducido.

$Y_1 = 1050$

$Y_2 = 500$

La variación de la renta de equilibrio, $Y_2 - Y_1$, es igual a –550.

Respecto a la situación inicial, sin cambios en la tasa impositiva, el nivel de renta también es menor:

$Y_0 = 1166.66$

$Y_2 = 500$

La variación de la renta de equilibrio, $Y_2 - Y_0$, es igual a –666.66.

f) La variación de superávit presupuestario se debe a que la base de la recaudación del gobierno; es decir, el nivel de renta se ha reducido. Se tiene que:

$SP_2 = T - G = tY_2 - G$

$0.25(500) - 200 = -75$

Respecto a la situación inicial:

$SP_0 = (0.2)(1166.66) - 200 = 33.33$

$SP_2 = -75$

La variación del superávit presupuestario, $SP_2 - SP_0$, es igual a –108.33.

Respecto al cambio en la tasa impositiva $t = 0.25$:

$SP_1 = 0.25(1050) - 200 = 62.5$

$SP_2 = -75$

La variación del superávit presupuestario, $SP_2 - SP_1$, es igual a –137.5.

5. a) En una recesión el producto disminuye y, por lo tanto, también la renta de las personas. Dado que en este modelo los impuestos son una función positiva del nivel de renta, una disminución de la renta llevará a una disminución en la cantidad de impuestos recaudados. En general, aunque los impuestos no dependan de la renta, si el país entra en recesión será poco recomendable que los impuestos se incrementen, ya que eso contraería aún más el gasto, agudizando cualquier recesión.

   Por otro lado, uno de los principales objetivos de la política macroeconómica es morigerar las fluctuaciones del producto generando un clima de estabilidad en el país. Por eso, sería natural esperar que, ante las recesiones, las autoridades decidan incrementar el gasto de gobierno disminuyendo así las fluctuaciones del producto.

   b) Dado que se tienen todos los componentes de la demanda agregada para una economía cerrada, se reemplazan estos en la condición de equilibrio:

$$DA = C + I + G$$

$$DA = C_0 + b(Y - tY) + I + G_0 - gY$$

$$DA = 3 + 0.9(Y - 0.1Y) + 6 + 1 - 0.01Y$$

$$DA = 20 + Y(0.81 - 0.01)$$

   Reemplazando en la condición de equilibrio $Y = DA$ y despejando el producto, se obtiene lo siguiente:

$$Y = \frac{1}{(1-0.8)}20 = 100$$

   El déficit del gobierno será:

$$G - T = (1 - 0.01Y) - 0.1Y = 0$$

   Esto quiere decir que el déficit del gobierno es cero, por lo que su presupuesto se encuentra equilibrado.

   c) Considerando la caída de la inversión de 6 a 4, el nuevo nivel de Y será:

$$\Delta Y = \frac{1}{0.2}\Delta I$$

$$\Delta Y = \frac{1}{0.2}(-2)$$

$$\Delta Y = -10$$

A su vez, el déficit del gobierno será:

$G - T = (11 - 0.01(90)) - 0.1(90)$

$G - T = (11 - 0.9) - 9$

$G - T = 1.1$

d) El producto cae más que la inversión $\Delta Y = -10$, $\Delta I = -2$, por el multiplicador; por lo tanto, el nuevo nivel que este alcanza tras la caída de la inversión es menor.

e) Se calcula la tasa impositiva (t) necesaria para que la producción retorne a su nivel inicial:

$DA = 3 + 0.9(1 - t)Y + 4 + 11 - 0.01Y$

$(11 - 0.9(1 - t) + 0.01)Y = 18$

$Y = 100$

$101 - 90(1 - t) = 18$

$83 = 90 - 90t$

$90t = 7$

$$t = \frac{7}{90}$$

$t = 0.077$

Con esta nueva tasa impositiva ($t = 7.7\%$), el multiplicador será igual a:

$$z = \frac{1}{1 - 0.9(1 - 0.077) + 0.01}$$

$$z = \frac{1}{0.179} = 5.57$$

Claramente, el nuevo multiplicador es mayor al del caso inicial (1/0.2 = 5).

f) Si el gobierno sigue una regla de presupuesto equilibrado ($G = T$):

$DA = 3 + 0.9(1 - 0.1)Y + 6 + 0.1Y$

$DA = 9 + 0.91Y$

$DA = Y$

$$Y = \frac{1}{1 - 0.91}(9)$$

$Y = 100$

$T - G = 0.1(100) - 0.1(100) = 0$

Respecto a la situación inicial, el multiplicador es mayor.

$z_0 = 5$

$z_1 = 11.11$

Ahora, si la inversión cae a 4:

$DA = 3 + 0.9(1 - 0.1)Y + 4 + 0.1Y$

$DA = 7 + 0.91Y$

$DA = Y$

$$Y = \frac{1}{1-0.91}(7)$$

$Y = 77.77$

Respecto a la situación inicial, el nivel de equilibrio de Y es menor luego de la reducción de la inversión. Los valores:

$Y_0^* = 100$

$Y_0 = 90$

$Y_1^* = 100$

$Y_1 = 77.77$

En ambos casos (regla fiscal anticíclica y de presupuesto equilibrado) el nivel de producción de equilibrio es 100. Los efectos de la caída de la inversión son más fuertes en el caso en que se sigue una regla fiscal de presupuesto equilibrado (Y_1). Este cambio se debe a que el gobierno abandonó la regla contracíclica de gasto fiscal, con lo que las fluctuaciones del nivel de producción se acentuaron. Este efecto puede verse en el mayor tamaño del multiplicador.

g) Se calcula el nivel del producto y del multiplicador cuando el gobierno sigue una regla fiscal procíclica:

$DA = 3 + 0.9(1 - 0.1)Y + 6 + 11 - 0.01Y$

$DA = 20 + 0.82Y$

$DA = Y$

$$Y_2 = \frac{1}{1-0.82}(20)$$

$Y_2 = 111.11$

$z_2 = 5.55$

Si la inversión cae de 6 a 4:

$$Y_2 = 18 + 0.82Y$$

$$Y_2 = \frac{1}{1-0.82}(18)$$

$$Y_2 = \frac{1}{0.18}(18)$$

$$Y_2 = 100$$

La regla fiscal anticíclica es aquella que puede reducir las fluctuaciones de la producción al permitir que el gasto fiscal se ajuste a los cambios en el ingreso. Por ejemplo, en periodos donde hay auge (Y alto), el gasto fiscal es menor pues no es necesario un gasto significativo del estado para sostener la demanda. Por el contrario, durante las recesiones (Y bajo) sucede que el gasto fiscal es mayor pues las familias y empresas no se encuentran en posibilidades de gastar y sostener los niveles de ingreso anteriores a la recesión. El gobierno, entonces, hace uso del instrumento de política (el gasto) para reducir las fluctuaciones de la producción que afectan el bienestar de la población.

Las tres reglas fiscales analizadas tienen efectos distintos sobre los niveles de producción de equilibrio. Dado que la regla fiscal anticíclica y la del presupuesto equilibrado parten de la misma situación inicial ($Y = 100$), es posible hacer una comparación entre ellas. En primer lugar, la magnitud del multiplicador es mayor en el caso de la regla del presupuesto equilibrado. Esto tiene como consecuencia que los cambios en la demanda tengan repercusiones mayores en el nivel de producción. En el ejemplo, la caída de la inversión tenía mayores efectos negativos en el caso de la regla fiscal del presupuesto equilibrado que en el de la regla fiscal anticíclica.

Respecto a la regla fiscal procíclica, es claro que acentúa los efectos de las fluctuaciones de la producción, pues aumenta el tamaño del multiplicador.

6. a) El tipo de cambio real en una economía con libre movilidad internacional de capitales, se puede expresar como sigue:

$$e = e_0 - \rho(r - r^*)$$

Si la tasa de interés internacional se redujera, la tasa de interés nacional se hace más atractiva para los especuladores. Por lo tanto, entran capitales al país y,

ante la abundancia de moneda extranjera, la moneda nacional se aprecia, es decir el tipo de cambio disminuye.

b) La diferencia radica en que el ingreso incluye los impuestos, mientras que el ingreso disponible es la renta de las familias una vez descontadas sus obligaciones con el estado; es decir, el ingreso menos los impuestos.

7. a) De las ecuaciones del gasto agregado, se tiene que:

$$DA = 20 + 0.8Y + 20$$
$$DA = 40 + 0.8Y$$
$$DA = Y$$
$$Y = 40 + 0.8Y$$
$$0.2Y = 40$$
$$Y = 200$$

b) Para hallar el ahorro privado en situación de equilibrio, se define al ahorro como la diferencia entre la producción y el consumo:

$$S = sY$$
$$S = Y - C$$
$$S = 200 - 20 - 0.8(200)$$
$$S = I = 20$$

c) El valor de la propensión marginal a ahorrar y el multiplicador del modelo son hallados fácilmente a partir de la ecuación que define al ahorro y el complemento de la propensión marginal a consumir, respectivamente.
La propensión marginal a ahorrar:

$$S = sY$$
$$20 = s(200)$$
$$\frac{1}{10} = 0.1 = s$$

De a), se tiene que el multiplicador es 1/0.2 = 5.

8. a) Dados los valores de los componentes que conforman la demanda agregada, se tiene que:

$DA = (10 + 0.9Y) + 40 + 20 + (15 - 5 - 0.1Y)$

Reorganizando los términos de modo que todos los componentes autónomos queden separados de los componentes que dependen del nivel de producto, se tiene lo siguiente:

$DA = (10 + 40 + 20 + 15 - 5) + Y(0.9 - 0.1)$

$DA = 80 + 0.8Y$

En equilibrio, el ingreso debe de ser igual a la demanda agregada, por lo que $Y = DA$. Dada esta condición de equilibrio, se obtiene:

$Y = 400$

b) Dado que:

Importaciones $M = 5 + 0.1(400) = 45$

Consumo $C = 10 + 0.9(400) = 370$

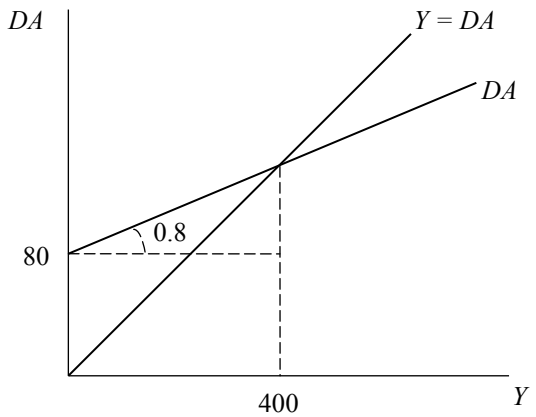
Ahorro $S = Y_d - C = 400 - 370 = 30$

Para corroborar que los resultados son correctos:

$DA = 370 + 40 + 20 + 15 - 45 = 400$

c) Gráficamente:

Determinación del ingreso de equilibrio



9. a) Se sabe que el ingreso se reparte entre el consumo y el ahorro, por lo que:

$$C = Y_d - S$$
$$C = Y_d - S_0 - sY_d = -S_0 + (1 - s)Y_d = -S_0 + dY_d$$
$$Y = -S_0 + c(Y - T_0 - tY) + I_0 - hr + G_0 + xY^* - M_0 - m(Y - T_0 - tY)$$
$$Y = -S_0 - (c - m)T_0 + I_0 - hr + G_0 + xY^* - M_0 + (c - m)(1 - t)Y$$
$$Y = (1 - (c - m)(1 - t))^{-1}(-S_0 - (c - m)T_0 + I_0 - hr + G_0 + xY^* - M_0)$$
$$\text{Multiplicador} = \frac{1}{1-(c-m)(1-t)}$$

b) Reemplazando los valores tenemos:

Multiplicador $\dfrac{1}{1-(c-m)(1-t)} = 2.174$

Ingreso de equilibrio 219.36

Déficit presupuestario $G_0 - T = 50 - 20 - (0.1*219.36) = 8.064$

c) Un incremento del producto internacional provocará un incremento de las exportaciones que se traducirá en un incremento de la demanda agregada y, consecuentemente, del producto de equilibrio. Dado que el déficit depende negativamente del producto, el déficit se reducirá. Algebraicamente se obtiene lo siguiente:

Ingreso de equilibrio:

$$Y = 2.174[23 - (0.9 - 0.3)20 + 40 - (0.5*0.2) + 50 + (0.2*150) - 20] = 241.1$$

Déficit presupuestario:

$$50 - 20 - (0.1*241.1) = 5.9$$

d) Si bien se incrementan inicialmente tanto los ingresos como los gastos en la misma magnitud, el efecto multiplicador del gasto (positivo) es mayor que el de los impuestos autónomos (negativo), por lo que el ingreso de equilibrio se ve incrementado, aumentando la recaudación especificada en el problema y reduciendo el déficit.

Multiplicador del gasto $\dfrac{1}{1-(c-m)(1-t)} = 2.174$

Multiplicador del impuesto autónomo $\dfrac{-(c-m)}{1-(c-m)(1-t)} = -1.304$

Dado que:

$\Delta Y = 2.174(\Delta G_0) - 1.304(\Delta T_0) = 17.4$

El nuevo ingreso de equilibrio será igual a la suma del ingreso de equilibrio anterior y la variación del ingreso:

$Y = 219.36 + 17.4 = 236.76$

10. a) En una economía sin gobierno, no habrá gasto público ni recaudación tributaria, por lo que el ingreso será igual al ingreso disponible para las familias. Dado que el ingreso se reparte entre el consumo y el ahorro:

$C = Y - S = Y - S_0 - sY$

La demanda agregada tendrá la siguiente forma:

$DA = Y - S_0 - sY + I_0 + (X_0 - M_0 - mY)$

Reorganizando y empleando la condición de equilibrio $Y = DA$:

$$Y(1 - 1 + s + m) = X_0 - S_0 + I_0 - M_0$$

$$Y = \left(\frac{1}{s+m}\right)\left[X_0 - S_0 + I_0 - M_0\right]$$

Multiplicador $\left(\frac{1}{s+m}\right)$

b) Ahora habrá un gasto público autónomo e impuestos, por lo que el ingreso será distinto del ingreso disponible. Esto generará un cambio en la función de consumo y en la función de las importaciones (recordemos que las importaciones dependen del ingreso disponible):

$C = Y_d - S_0 - sY_\mathrm{d}$

$M = mY_d$

La demanda agregada tendrá ahora la siguiente forma:

$DA = I_0 + G_0 + X_0 - M_0 - S_0 - T_0 - T_0(1 - s - m) + Y[(1 - t)(1 - s - m)]$

Por lo tanto, la condición de equilibrio será igual a:

$$Y = \left(\frac{1}{1-(1-t)(1-s-m)}\right)\left[I_0 + G_0 + X_0 - M_0 - S_0 - T_0(1-s-m)\right]$$

Multiplicador $\dfrac{1}{1-(1-t)(1-s-m)}$

c) Multiplicador $\left(\dfrac{1}{0.46}\right) = 2.17$

Ingreso de equilibrio $Y = 2.17[35 - 5(0.6)] = 69.44$

d) Dados los cambios, el nuevo producto de equilibrio será igual a:

$$Y = \left(\frac{1}{1-(1-t_1)(1-0.4)}\right)\left[G_1 + (0.6)(T_1) + 25\right] = 84.24$$

Donde $t_{1,}$ G_1 y T_1 son 0.4, 20 y 15, respectivamente.

Por lo tanto, la variación del producto será:

$\Delta Y = 84.24 - 67.4 = 16.84$

11. Partiendo de la ecuación de la demanda agregada, se tiene que:

$DA = C_0 + c(Y - T) + I_0 - hr + G_0$

En equilibrio, dado que el ingreso debe de ser igual a la demanda:

$(1-c)Y = C_0 + cT + I_0 - hr + G_0$

$$Y = \left(\frac{1}{1-c}\right)\left[C_0 - cT + I_0 - hr + G_0\right]$$

El multiplicador indica cuánto variará el producto ante cambios en la magnitud de cualquiera de los componentes de la demanda agregada (que conforman el intercepto). En otras palabras, el multiplicador es la razón del incremento del producto con respecto a los cambios en los componentes del gasto agregado. Se tiene que:

$$\frac{dY}{dC_0} = \frac{dY}{dI_0} = \frac{dY}{dG_0} = \frac{1}{1-c}$$

$$\frac{dY}{dT} = \frac{-c}{1-c}$$

$$\frac{dY}{dI_0} = \frac{1}{1-c}$$

$$\frac{dY}{dG} = \frac{1}{1-c}$$

CAPÍTULO 6
DINERO Y EQUILIBRIO EN EL MERCADO DE DINERO

1. Indique si los siguientes hechos afectan a la demanda de $M1$ o de $M2$:
   a) Introducción de cajeros automáticos para depósitos a la vista.
   b) Ampliación del servicio de cajeros automáticos a los depósitos en ahorro.
   c) El cobro de una cantidad fija por retirar o ingresar dinero en una cuenta de ahorro.
   d) Expectativas de una inflación más alta de lo normal.

2. Responder:
   a) ¿Qué propiedades debe tener el dinero para que cumpla sus funciones en la economía?
   b) ¿Son las monedas de oro dinero dentro de la economía peruana?

3. Siguiendo la teoría cuantitativa del dinero, si la velocidad de circulación del dinero es constante e igual a 5, el producto de pleno empleo es igual 10 000 y el nivel de precios es 2:
   a) Halle la demanda nominal y real de dinero.
   b) Si el gobierno fija la oferta monetaria en 5000 y con el supuesto de precios flexibles, ¿cuál será el nuevo nivel de precios?

4. La función de demanda de dinero en una economía es:

$$\frac{M^d}{P} = 800 + 0.2Y - 1000r$$

a) Halle la demanda nominal y real de dinero, el nivel de precios y la velocidad del dinero si $M^s = 5000$, $r = 0.1$ e $Y = 1000$.

b) Si el nivel de precios se eleva en 10% y la oferta nominal de dinero se eleva en el mismo porcentaje, ¿qué sucede con la velocidad del dinero?

5. Comente brevemente los siguientes enunciados sobre el modelo con precios rígidos:

   a) La tasa real de interés es el precio que equilibra el flujo de ahorros con la demanda de inversión.

   b) Los motivos por los que se demanda dinero son el medio de cambio, la unidad de cuenta y el depósito de valor.

Solución

1. a) La introducción de cajeros automáticos para los depósitos a la vista afecta a la demanda de $M1$ porque este indicador incluye a los depósitos a la vista; por ende, también afecta a $M2$ porque este incluye a $M1$.

   b) La ampliación del servicio de cajeros automáticos a los depósitos en ahorro solamente afecta a $M2$ porque este incluye a los depósitos en las cuentas de ahorros.

   c) El cobro de una cantidad fija por retirar o ingresar dinero en una cuenta de ahorros afecta a $M2$ porque este incluye a los depósitos en las cuentas de ahorros.

   d) Afecta a $M2$ porque, si se espera una mayor inflación, la gente retirará sus ahorros para comprar bienes o servicios o refugiarse en una moneda sólida como el dólar.

2. a) Las propiedades que determinan el cumplimiento de las funciones del dinero en las transacciones son cuatro. Primero, debe ser estandarizado y divisible; es decir, sus unidades deben ser de igual calidad y sin diferencias físicas; además, debe ser fácil de dividir en partes iguales. Segundo, debe ser aceptado y fácilmente reconocible; de lo contrario, perdería su función de medio de pago en las transacciones. Luego, debe ser confeccionado de tal modo que su transporte sea fácil; es decir, un material liviano y fácil de almacenar y transferir para realizar transacciones. Por último, debe ser confeccionado de un material que no se deteriore fácilmente para conservar su valor como moneda.

b) No, las monedas de oro no son dinero dentro de la economía peruana pues es el Nuevo Sol, dinero fiduciario, el que ha tomado este rol. Su emisión corre a cargo exclusivamente del Banco Central de Reserva.

3. a) Según la teoría cuantitativa del dinero, la demanda nominal de dinero es $M_d = kPY$, donde $k = 1/V$. Según los datos del problema, $Y = 10\,000$, $P = 2$ y $V = 5$. Por lo tanto, la demanda nominal de dinero es igual a 4000, mientras que la demanda real es 2000 dado que el nivel de precios es 2.

   b) Como se cumple que $MV = PY$, y si $M = 5000$, entonces el nuevo nivel de precios es 2.5.

4. a) La cantidad real de dinero demandada en la economía se halla reemplazando los respectivos valores en la ecuación de demanda de dinero real:

$$\frac{M^d}{P} = 800 + 0.2(1000) - 1000(0.1) = 900$$

Si $M^s = 5000$, entonces:

$$P = \frac{5000}{900} = 5.5555$$

La velocidad del dinero se define como:

$$V = \frac{PY}{M} = 5.5555\left(\frac{1000}{5000}\right) = 1.11$$

La cantidad nominal de dinero demandada en la economía es igual a 4999.95; es decir, 5000.

   b) Tomando variaciones a la velocidad del dinero:

$$\Delta V = \Delta P + \Delta Y - \Delta M = 10\% + 0\% - 10\% = 0$$

Esto nos muestra que la velocidad de circulación no varía.

5. a) Falso, en el modelo con precios rígidos, la tasa de interés no se determina en el mercado de fondos prestables, se determina en el mercado monetario (equilibrio entre el *stock* de dinero y la preferencia por la liquidez de las familias y las empresas). Esta tasa de interés determina el nivel de inversión, el cual, junto con los otros componentes autónomos de la demanda agregada o del gasto agregado, determina el nivel del producto.

b) Estas con las funciones del dinero. Los motivos por los que se demanda dinero son: transacción, precaución y especulación. Por los motivos de transacción y precaución, se demanda dinero como medio de intercambio y de pago. La demanda por estos motivos depende positivamente del ingreso agregado. Por el motivo especulación, se demanda dinero como reserva de valor. La demanda por este motivo depende inversamente de la tasa de interés.

CAPÍTULO 7
EL MODELO IS-LM: EL EQUILIBRIO INTERNO

1. Suponga que:

   $L^d = Y - 100r$ Demanda por saldos reales

   $M^S = M$ Oferta de dinero

   Además:

   $Y = 100$

   $M = 500$

   Donde M^S es la oferta nominal de dinero, L^d es la demanda de dinero, r es la tasa de interés real o nominal ya que asumimos una inflación igual a cero (es decir, el nivel de precios se mantiene constante en el tiempo) y la variable Y es, naturalmente, el producto.

   a) ¿A cuánto asciende la oferta real de dinero (si los precios son fijos, no hay diferencia entre oferta real y nominal)?

   b) Encontrar la tasa de interés de equilibrio. ¿Qué sucede con la tasa de interés de equilibrio si la oferta monetaria aumenta de 500 a 1000? Graficar el efecto.

   c) Si el Banco Central desea subir la tasa de interés a 7, ¿qué debe suceder con la oferta monetaria para no afectar el nivel de producción?

   d) Derivar la curva LM y graficarla.

   e) ¿Qué sucede si hay un aumento del 100% del coeficiente correspondiente a la demanda especulativa de dinero?

   f) ¿Qué sucede si hay un aumento del coeficiente correspondiente a la demanda de dinero por transacciones?

2. Dadas las siguientes ecuaciones:

$C = C_0 + cY_d$

$T = T_0 + tY$

$I = I_0 - hr$

$G = G_0$

$X = X_0$

$M = mY_d$

a) Encuentre la ecuación de la IS.

b) Muestre gráficamente en el plano (*Y, DA*) qué ocurre con la curva IS si se produce:
   i) Un aumento en la tasa impositiva (*t*).
   ii) Una caída en las exportaciones autónomas.

3. Dadas las siguientes ecuaciones:

$C = C_0 + cY_d$

$T = T_0 + tY$

$I = I_0 - hr$

$G = G_0$

$X = X_0$

$M = mY$

$DA = C + I + G + X - M$

La demanda real por dinero:

$L^d = Y - jr$

La oferta real de dinero:

$$\frac{M^s}{P} = \frac{M_0}{P}$$

El equilibrio en el mercado de bienes:

$Y = DA$

a) Graficar el equilibrio en el mercado de bienes.

b) Encontrar la forma DA = constante + pendiente $*Y$.

c) Evaluar los efectos de una política fiscal expansiva a través del aumento del gasto público.

d) Evaluar los efectos de una política fiscal contractiva a través del aumento de la tasa impositiva.

e) Deducir la IS y graficarla.

f) Evaluar los efectos sobre la IS de una política fiscal expansiva a través del aumento del gasto público.

g) Evaluar los efectos sobre la IS de una política fiscal contractiva a través del aumento de la tasa impositiva.

4. Con los datos de la pregunta anterior, el equilibrio en el mercado de dinero está dado por:

$$\frac{M^s}{P} = L^d$$

a) Graficar el equilibrio en el mercado de dinero.

b) Encontrar la forma: r = constante + pendiente $*Y$.

c) Evaluar los efectos de una política monetaria expansiva a través del aumento de la oferta monetaria.

d) Deducir la LM y graficarla.

e) Evaluar los efectos sobre la LM de una política monetaria expansiva a través de un aumento de la oferta monetaria.

5. Dadas las ecuaciones:

$$C = C_0 + cY_d$$
$$T = T_0 + tY$$
$$I = I_0 - hr$$
$$G = G_0$$
$$X = X_0$$
$$M = mY$$
$$DA = C + I + G + X - M$$

La demanda real por dinero:

$L^d = Y - jr$

La oferta real de dinero:

$$\frac{M^s}{P} = \frac{M_0}{P}$$

El equilibrio en el mercado de bienes:

$Y = DA$

El equilibrio en el mercado de dinero:

$$\frac{M^s}{P} = L^d$$

a) Graficar el equilibrio IS-LM.

b) Evaluar y representar con un gráfico los efectos de una política fiscal expansiva a través del aumento del gasto público.

c) Evaluar y representar con un gráfico los efectos de una política fiscal contractiva a través del aumento de la tasa impositiva.

d) Evaluar y representar con un gráfico los efectos de una política monetaria expansiva a través del aumento de la oferta nominal de dinero.

Políticas mixtas:

e) En un periodo electoral: ¿qué debe hacer el *policy maker* para aumentar el gasto (y así ser más popular: no le interesan las metas fiscales) sin afectar la meta de tasa de interés planteada por el Banco Central?

f) Ahora considere un *policy maker* responsable que decide aumentar los impuestos para cumplir con su meta de déficit fiscal; ¿qué decisión debe tomar para no afectar el nivel del producto?

g) Suponga ahora que el *policy maker* aumenta el gasto y la tasa impositiva a la vez de tal forma que el nivel de producto no varíe. ¿Lo podrá hacer? ¿Cuáles son los probables efectos? ¿Será eficiente esta política mixta?

6. Resolver:

   a) Derivar la demanda agregada a partir del modelo IS-LM de la pregunta anterior. Mostrar gráficamente.

   b) ¿Cuáles son los efectos sobre la demanda agregada de una política fiscal expansiva?

   c) ¿Cuáles son los efectos sobre la demanda agregada de una política monetaria expansiva?

7. Se tiene la siguiente economía cerrada con tres sectores representativos: sector de consumidores, de inversionistas y de gobierno, cuyas funciones son las siguientes:

$$C = C_0 + cY_d \qquad c > 0$$
$$I = I_0 - hr \qquad h > 0$$
$$G = g_0 - gY \qquad g > 0$$
$$Y_d = Y - T$$
$$T = tY \qquad t > 0$$

   Donde C es el consumo, Y_d es el ingreso disponible, T son los impuestos, t es la tasa impositiva, G es el gasto del gobierno e I es la inversión privada.

   a) ¿Qué tipo de política fiscal sigue el gobierno?

   b) Encontrar la demanda y graficarla en el contexto del modelo de 45° (gasto-ingreso).

   c) Si existieran dos países, A y B, con propensiones marginales a consumir de 0.6 y 0.2, respectivamente (en todo lo demás son exactamente iguales), ¿cuál de los países será más sensible a una caída del componente autónomo del gasto de gobierno?

   d) ¿Cómo cambia la demanda agregada y el ingreso (Y) si los ciudadanos de este país disminuyen su propensión a consumir (una reducción de la propensión marginal a consumir (c))? Explicar intuitiva y gráficamente.

   e) Si el gobierno cree conveniente disminuir la tasa impositiva (t), ¿qué sucedería con la demanda agregada y el ingreso? Explicar intuitiva y gráficamente. ¿Cómo cambia su respuesta si, en vez de seguir una regla del tipo $G = g_0 - gY$, el gobierno decide tener una de presupuesto equilibrado; es decir, $G = tY$?

f) Si el ruido político de la economía aumenta y los inversionistas empiezan a perder confianza en el país disminuyendo su gasto autónomo (I_0), ¿cuál sería el efecto sobre la demanda agregada y el ingreso? Explicar intuitiva y gráficamente.

g) Si el ruido político de esta economía cesa haciendo que la tasa de interés disminuya, ¿qué sucedería con la demanda agregada y el ingreso? Explicar intuitiva y gráficamente.

h) ¿Qué sucede con la demanda agregada y los ingresos de esta economía cerrada si decide entrar a un tratado de libre comercio? Suponga dos casos: 1) que está generando recurrentes déficit comerciales; y 2) que está generando recurrentes superávit comerciales

i) Derivar la ecuación de la IS y graficarla, incorporando las ecuaciones de las importaciones y de las exportaciones.

8. Dadas las ecuaciones para el sector doméstico, de negocios, gobierno e internacional:

$C = C_0 + cY_d$

$I = I_0 - hr$

$G = g_0 - gY$ Regla contracíclica

$X = X_0$

$M = mY$

$NX = X - M$

$Y_d = Y - T$

$T = tY$

Donde C es el consumo, Y_d es el ingreso disponible, T representa a los impuestos, t es la tasa impositiva, G es el gasto del gobierno, I es la inversión privada, NX es la balanza comercial, X son las exportaciones (que en este caso son autónomas), M son las importaciones (dependientes del ingreso de la economía) y m la propensión marginal a importar.

a) Graficar el modelo ingreso-gasto en esta economía.

b) Encontrar la ecuación de la IS y graficarla. ¿Qué sucede si hay un aumento del parámetro g?

c) ¿Cómo se afecta el ingreso si la propensión marginal a importar (m) aumenta y la tasa impositiva (t) disminuye en la misma magnitud? ¿Los efectos se compensan totalmente? Explique intuitiva y gráficamente usando la IS.

d) Encontrar la proyección de la IS teniendo en cuenta que m es la propensión marginal a importar y que ahora el gasto ya no sigue una regla contracíclica ($G = g_0 - gY$), sino que es totalmente autónomo $G = G_0$. Se sabe que: $C_0 = 35$, $I_0 = 35$, $G_0 = 30$, $c = 0.5$, $t = 0.2$, $h = 0.1$, $m = 0.2$, $X_0 = 20$.

e) Se acercan las elecciones y el gobierno descrito por el modelo decide aumentar su gasto en 10 para mejorar su posición en las encuestas. No obstante, para no afectar su déficit fiscal decide aumentar la tasa impositiva a 0.25. Asumiendo una tasa de interés igual a 4, ¿cumplirá con su objetivo de no afectar su déficit ($G - T$)? ¿Cuál será el efecto sobre su nivel de ingreso de equilibrio?

f) ¿Qué sucede ante una disminución de h de 0.1 a 0.05 (coeficiente de sensibilidad a la tasa de interés)? ¿Cambia la pendiente? ¿Desplaza a la curva IS?

9. Suponga que:

Mercado de bienes

$C = 200 + 0.75Y_d$

$I = 200 - 25r$

$G = 100$

$X = X_0$

$M = Mo$

$XN = X - M = 0$

$Y_d = Y - T$

$T = 100$

Mercado de dinero

$L^d = Y - 100r$	Demanda por saldos reales
$M^s = M_0^s$	Oferta de dinero
$P = 1$	Oferta agregada

a) Encuentre la ecuación de la IS y grafíquela.

b) Si la oferta nominal de dinero en la economía es de 500, encuentre la ecuación de la LM y grafíquela.

c) ¿Cuáles son los niveles de producción y de tasa de interés cuando $M = 500$? Graficar el equilibrio IS-LM.

d) ¿Cuál sería la nueva tasa de interés y el nivel de producción si el gasto del gobierno aumenta de 100 a 200? Grafique el desplazamiento de las curvas en el modelo IS-LM y en el de OA-DA.

e) Si la oferta monetaria aumenta de 500 a 1000:
   i. Halle la nueva LM.
   ii. Halle el nuevo nivel de tasa de interés y de producción.
   iii. Grafique sus resultados en el modelo IS-LM y en el de OA-DA indicando el desplazamiento de las curvas respectivas con relación al equilibrio inicial (cuando $G = 100$ y $M = 500$).

10. Dados los siguientes datos de una economía con gobierno:

Mercado de bienes

Consumo privado	$C = 50 + 0.8Y_d$
Inversión privada	$I = 50 - 5r$
Gasto del gobierno	$G = 130$
Transferencias	$TR = 25$
Tributación	$T = 0.25Y$

Mercado de dinero

Oferta real de dinero	$\frac{M^s}{P} = 250$
Demanda real de dinero	$L = 0.5Y - 10r$

a) Calcule las funciones IS y LM y los valores de equilibrio del ingreso y de la tasa de interés.

b) Calcule el saldo presupuestario en la situación de equilibrio.

c) Calcule la nueva producción de equilibrio si el consumo exógeno aumenta de cincuenta a cien unidades.

d) Calcule el efecto sobre la tasa de interés del incremento del gasto de gobierno de 130 a 150.

11. Para una economía abierta con gobierno se conocen las siguientes relaciones:

    Mercado de bienes

    $C = C_0 + cY_d$

    $T = tY$

    $I = I_0 - hr$

    $G = G_0$

    $X = x_1 Y^* + x_2 e$

    $M = m_1 Y_d - m_2 e$

    $e = e_0 - \rho(r - r^*)$

    Mercado de dinero

    $$L = \frac{Y}{k_0 + k_1(r + \pi^e)}$$

    $M^s = M_0$

    $P = P_0$

    a) Derive las curvas IS y LM.

    b) Presente de manera intuitiva y gráficamente (usando el modelo IS-LM) los efectos de:
       i) Una disminución del consumo autónomo.
       ii) Una recesión internacional combinada con una política fiscal expansiva de la misma magnitud.
       iii) Un aumento de la propensión a consumir.
       iv) Una disminución de la inversión autónoma combinada con una política monetaria expansiva de la misma magnitud.

12. Para una economía abierta con gobierno, como la presentada en el ejemplo anterior, pero con un presupuesto equilibrado:

    a) Derive las curvas IS y LM.

    b) Presente de manera intuitiva y gráfica (usando el modelo IS-LM) los efectos de una disminución de la tasa de interés real internacional.

    c) Presente de manera intuitiva y gráfica (usando el modelo IS-LM) los efectos de una disminución de la tasa de tributación combinada con una política monetaria expansiva.

13. Las siguientes son ecuaciones para un país que no comercia con el exterior:

Mercado de bienes

$Y = C + I + G$

$C = 2 + 0.6Y_d$

$Y_d = Y - T$

$T = 0.35Y$

$G = 6$

$I = 7 - 0.15r$

Mercado de dinero

$L = 0.23Y - 0.09i$

$M = 9$

$P = 3$

Dado que la inflación esperada es cero, se puede usar indistintamente la tasa de interés real y la nominal.

a) Hallar las curvas IS y LM y el equilibrio macroeconómico.

b) Hallar la demanda y oferta agregadas.

c) ¿Qué sucede cuando el gasto se incrementa en 25%? Hacer un análisis intuitivo, gráfico y matemático en el modelo IS-LM y el de OA-DA.

d) Si se quieren anclar las expectativas de los inversionistas con respecto a la tasa de interés para contrarrestar los efectos de la política fiscal expansiva, ¿escogería usted una política monetaria expansiva o una contractiva? Responda intuitivamente.

e) ¿Qué sucede cuando el Banco Central decide disminuir la oferta de dinero a 3?

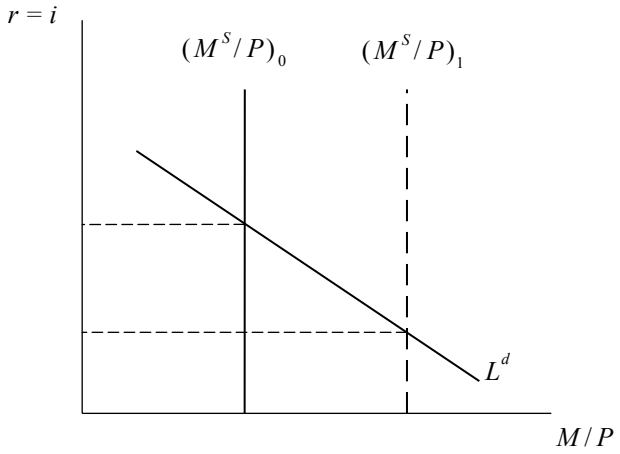
f) Si el gobierno quiere evitar fuertes fluctuaciones del producto, ¿qué tipo de política fiscal le convendría aplicar?

Solución

1. a) Si los precios son fijos, no hay diferencia entre oferta real y nominal, por lo que $M/P = 500$.

   b) El equilibrio en el mercado de dinero se dará en el punto en el que coincidan la demanda y la oferta de dinero; es decir, cuando $500 = Y - 100r$. Si $Y = 1000$, la tasa de interés de equilibrio será $r = 5$. Cuando M^s se duplica, la tasa de interés es nula. Un incremento de la oferta real de dinero reduce la tasa de interés (ver gráfico).

Un aumento de la oferta real de dinero

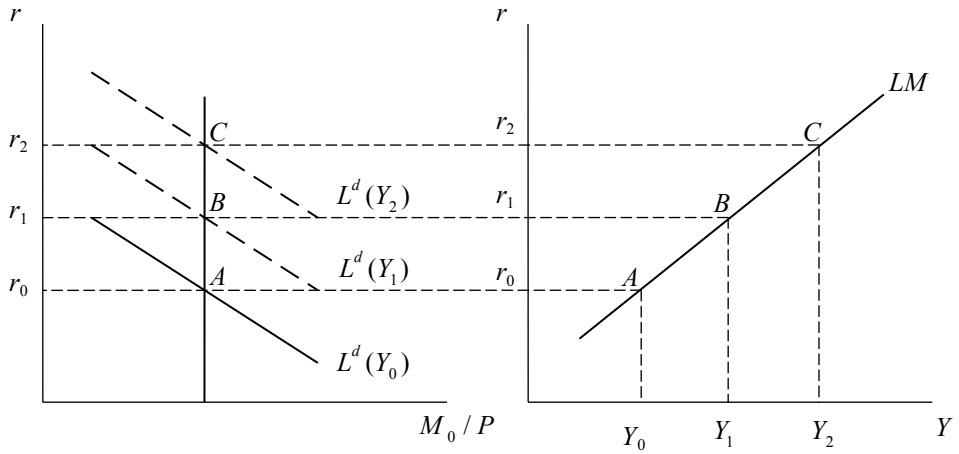


   c) Intuitivamente, un incremento de la tasa de interés haría más atractivos los bonos disminuyendo la demanda de dinero (recordemos que esta no se desplaza ya que varía r, que es una variable endógena al modelo). Para mantener en equilibrio al mercado monetario será necesaria una disminución de la oferta monetaria tal que $\Delta M = 0 - 100(\Delta r)$. Así, $\Delta M = -200$, con lo cual el nuevo valor de M será 300.

   d) Un incremento del producto provocará un incremento de la demanda transaccional del dinero: se dispondrá de un mayor ingreso para adquirir bienes. Por lo tanto, dado que la demanda por dinero (L) es una función positiva del producto, un incremento del producto desplazará de forma ascendente la curva de demanda de dinero, provocando un incremento de la tasa de interés para

un mismo nivel de oferta de dinero. Así, podemos observar claramente una relación positiva entre el producto y la tasa de interés en el mercado monetario que es justamente representada por la LM, cuya naturaleza está constituida por un *locus* de puntos (*Y, r*) en los cuales el mercado monetario se encuentra en equilibrio. Gráficamente, se tiene lo siguiente:

Derivación de la curva LM



e) Con la demanda inicial de dinero ($L^d = Y - 100r$), la curva LM tendría la forma siguiente:

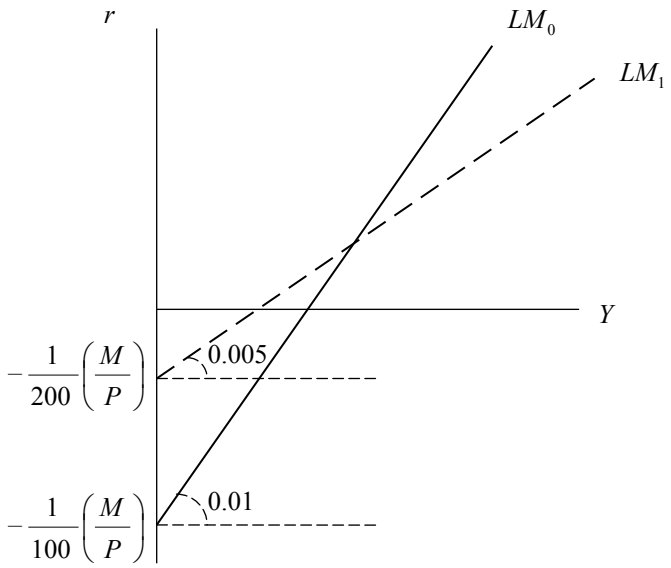
$$r = \frac{1}{100}Y - \frac{1}{100}\left(\frac{M}{P}\right)$$

El coeficiente correspondiente a la demanda especulativa de dinero es el que acompaña a la tasa de interés en la ecuación de la demanda de dinero. Dado que este coeficiente se ha incrementado en 100%, la demanda de dinero será $L^d = Y - 200r$, con lo cual la LM tendrá la siguiente forma:

$$r = \frac{1}{200}Y - \frac{1}{200}\left(\frac{M}{P}\right)$$

Gráficamente, el incremento de este coeficiente genera un desplazamiento hacia arriba del intercepto y una curva menos empinada debido a la disminución de la pendiente. La demanda de dinero es más elástica a la tasa de interés.

Cambios en la pendiente de la LM

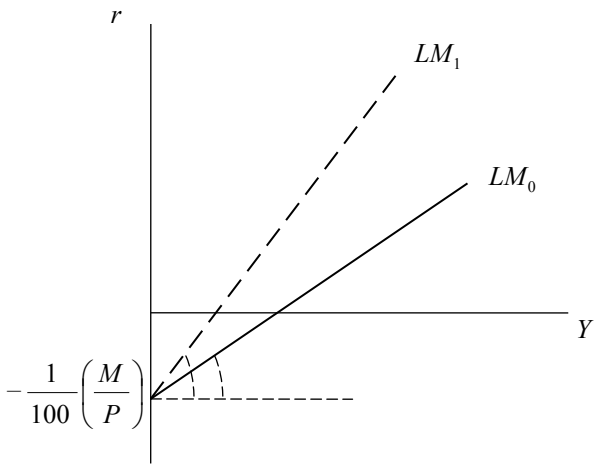


f) Del mismo modo, el coeficiente correspondiente a la demanda de dinero por transacciones es el que acompaña al producto en la ecuación de demanda de dinero. Si antes la demanda de dinero era $L^d = Y - 100r$, un incremento en el coeficiente de la demanda transaccional, suponga en 100%, dará como resultado una demanda de dinero de la forma $L^d = 2Y - 100r$, con lo cual la curva LM tendrá la siguiente forma:

$$r = \frac{2}{100}Y - \frac{1}{100}\left(\frac{M}{P}\right)$$

Respecto de la LM inicial, la nueva LM será más empinada dado que habrá aumentado la pendiente de 0.01 a 0.02.

Cambios en la pendiente de la LM



2. a) La IS se deriva de la condición de equilibrio del mercado de bienes que se da cuando DA = *Y*. En lugar de despejar el producto, se despeja la tasa de interés, obteniendo así la curva de la IS:

$$Y = C_0 + cY_d + I_0 - hr + G_0 + X_0 - mY$$

$$Y = C_0 + c(Y - T_0 - tY) + I_0 - hr + G_0 + X_0 - m(Y - T_0 - tY)$$

$$Y = C_0 - cT_0 + c(1 - t)Y + I_0 - hr + G_0 + X_0 + X_0 + mT_0 - m(1 - t)Y$$

$$r = \frac{C_0 - (c - m)T_0 + I_0 + G_0 + X_0}{h} - \left(\frac{1 - (c - m)(1 - t)}{h}\right)Y$$

b) Resolviendo para cada caso:

i. Ante un aumento de la tasa impositiva, se tiene lo siguiente:

En la DA:

$DA = A_0 - hr + [(c - m)(1 - t\uparrow)]Y \Rightarrow$ *Una disminución de la pendiente*

Donde $A_0 = C_0 - (c - m)T_0 + I_0 + G_0 + X_0$

El intercepto no cambia

En la IS:

$$r = \frac{C_0 - (c - m)T_0 + I_0 + G_0 + X_0}{h} - \frac{\left[1 - (c - m)(1 - t\uparrow)\right]}{h}Y$$

$$\frac{C_0 - (c-m)T_0 + I_0 + G_0 + X_0}{h} \Rightarrow \quad \textit{Intercepto no cambia}$$

$$-\frac{\left[1-(c-m)(1-t\uparrow)\right]}{h} \Rightarrow \quad \textit{La pendiente aumenta en valor absoluto}$$

ii. Ante una caída en las exportaciones autónomas:

En la DA:

$DA = A_0 - hr + Y[(c-m)(1-t)] \Rightarrow$ *Disminuye el intercepto*

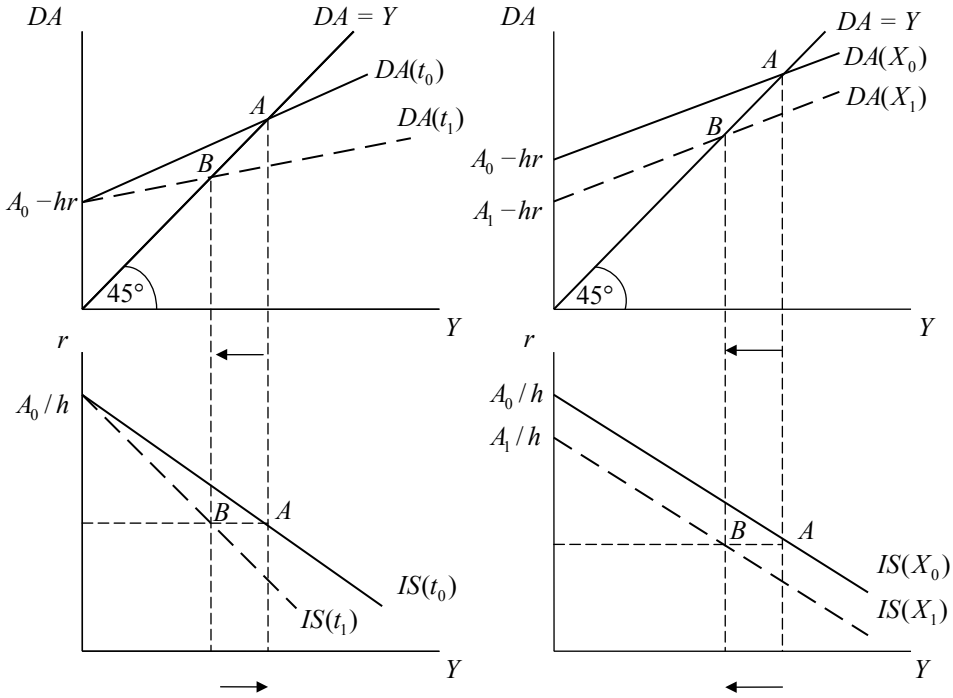
En la IS:

$$r = \frac{C_0 - (c-m)T_0 + I_0 + G_0 + X_0 \downarrow}{h} - \frac{\left[1-(c-m)(1-t)\right]}{h} Y$$

$$\frac{C_0 - (c-m)T_0 + I_0 + G_0 + X_0 \downarrow}{h} \Rightarrow \textit{Disminuye el intercepto}$$

$$-\frac{\left[1-(c-m)(1-t)\right]}{h} \Rightarrow \quad \textit{La pendiente no cambia}$$

i. Incremento de tasa impositiva **ii. Caen las exportaciones autónomas**



3. a) El equilibrio en el mercado de bienes se da cuando la demanda agregada es igual a la producción (DA = Y):

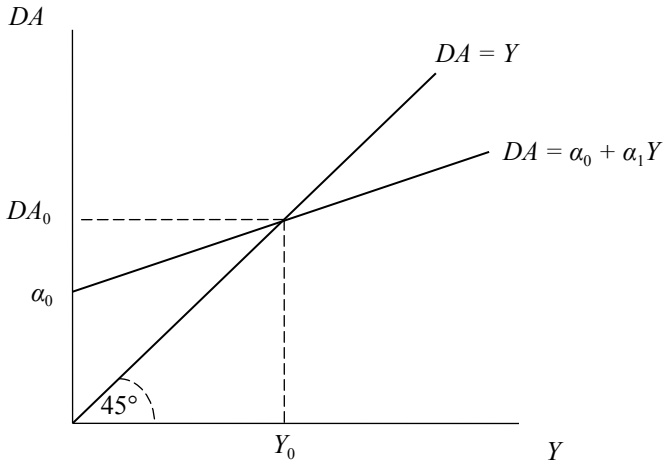
$$DA = C_0 + cY_d + I_0 - hr + G_0 + X_0 - mY_d$$

$$DA = (c - m)Y_d + C_0 + I_0 - hr + G_0 + X_0$$

$$DA = [(c - m)(1 - t)]Y + C_0 + I_0 - hr + G_0 + X_0 - (c - m)T_0$$

Graficando la demanda agregada en el plano (Y, DA):

El equilibrio Y = DA



b) De la ecuación de la demanda agregada, tenemos que:

$$DA = \alpha_0 + \alpha_1 Y$$

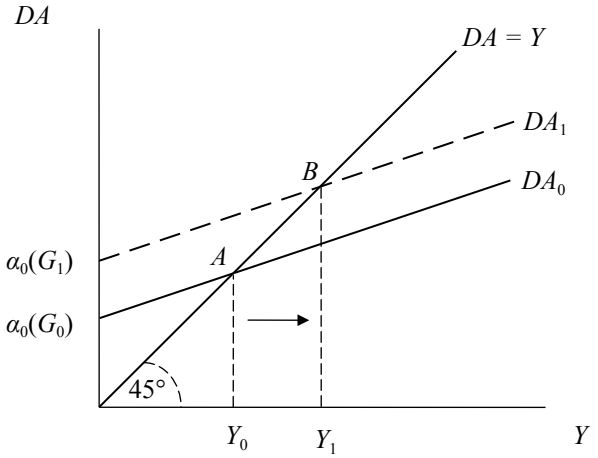
$$DA = [(c - m)(1 - t)]Y + C_0 + I_0 - hr + G_0 + X_0 - (c - m)T_0$$

$$\alpha_0 = C_0 + I_0 - hr + G_0 + X_0 - (c - m)T_0$$

$$\alpha_1 = [(c - m)(1 - t)]$$

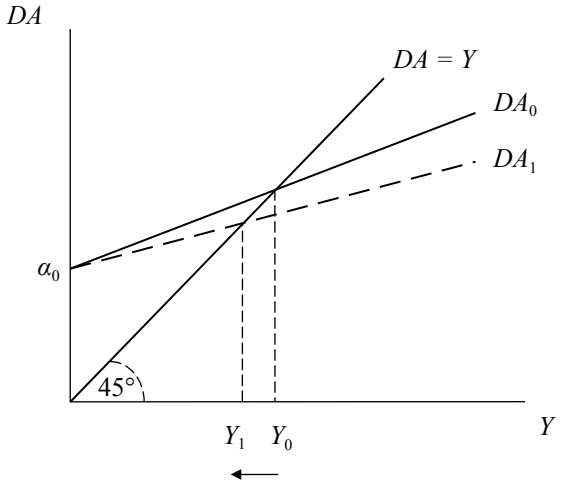
c) Una política fiscal expansiva incrementa la producción, a través de sus efectos multiplicadores sobre el gasto agregado de la economía.

Política fiscal expansiva: un aumento del gasto público



d) Una política fiscal contractiva hecha a través de un aumento de la tasa impositiva tiene como efecto reducir el multiplicador del gasto. El nuevo equilibrio tendrá niveles de ingreso menores.

Política fiscal contractiva: un aumento de la tasa impositiva



e) Para derivar la curva IS, se despeja la tasa de interés en función del ingreso y del resto de componentes autónomos de la demanda agregada:

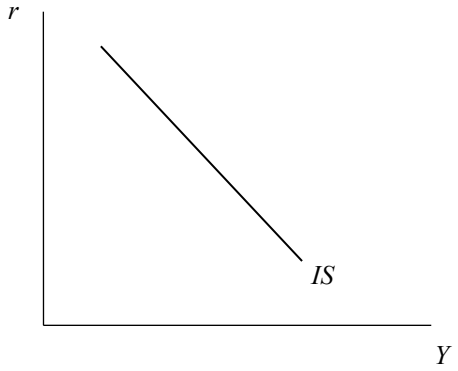
$$DA = Y$$

$$Y = [(c - m)(1 - t)]Y + C_0 + I_0 - hr + G_0 + X_0 - (c - m)T_0$$

$$[1 - (c - m)(1 - t)]Y = (m - c)T_0 + C_0 + I_0 - hr + G_0 + X_0$$

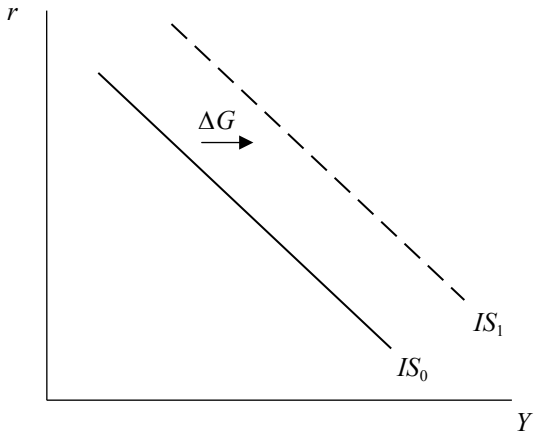
$$r = \frac{(m-c)T_0 + C_0 + I_0 - hr + G_0 + X_0}{h} - \frac{\left[1-(c-m)(1-t)\right]}{h}Y$$

La curva IS



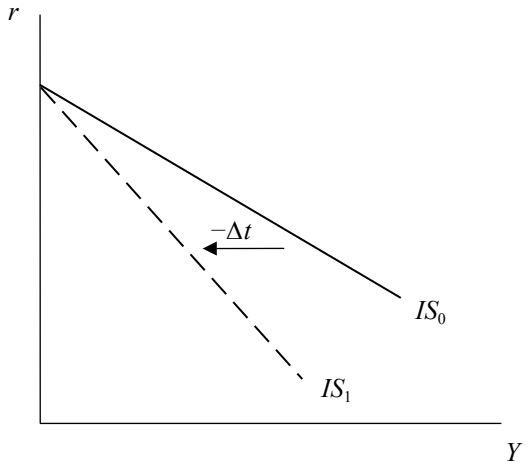
f) Un aumento del gasto público hace que la demanda agregada sea mayor que la producción. En orden de retornar al equilibrio ($DA = Y$), la producción debe aumentar.

Política fiscal expansiva: un aumento del gasto público



g) Una política fiscal contractiva hecha a través del aumento de la tasa impositiva produce un cambio en la pendiente de la IS. Al reducir la sensibilidad de la demanda agregada con respecto al ingreso, hace que cambios en la tasa de interés tengan efectos menores sobre el producto.

Política fiscal contractiva: un aumento de la tasa impositiva

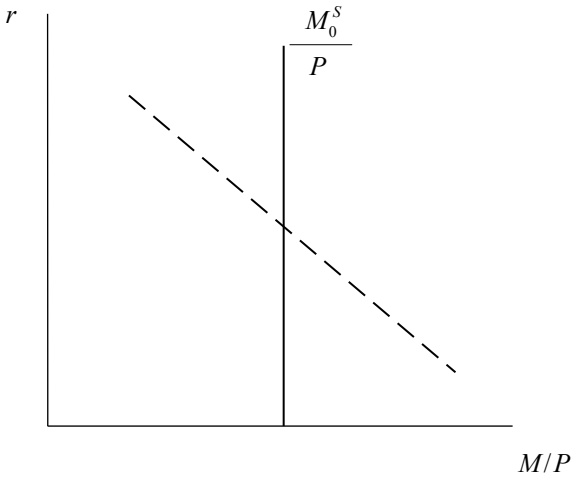


4. Con los datos de la pregunta anterior, el equilibrio en el mercado de dinero está dado por:

$$\frac{M^s}{P} = L^d$$

a) El equilibrio en el mercado de dinero se produce en la intersección entre oferta y demanda por dinero real. Manteniendo el supuesto de expectativas inflacionarias constantes en el plano (M/P, $i = r$), se obtiene:

El equilibrio en el mercado de dinero



b) Del equilibrio en el mercado de dinero, llegamos a la ecuación donde la tasa de interés está en función del producto.

$$\frac{M^s}{P} = L^d$$

$$\frac{M_0}{P} = Y - jr$$

$$r = -\frac{M_0}{jP} + \frac{Y}{j}$$

$$r = \gamma_0 + \gamma_1 Y$$

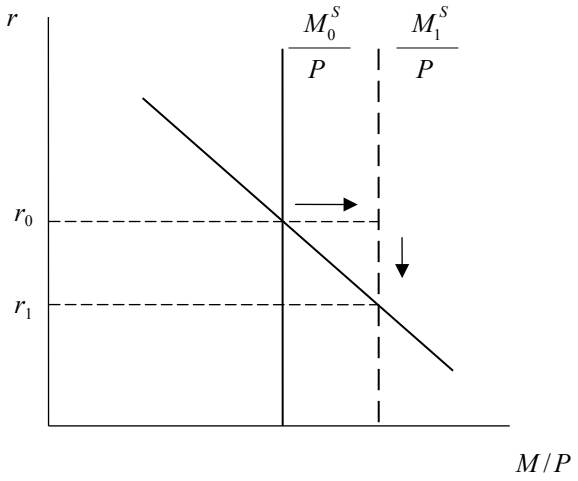
Donde:

$$\gamma_0 = -\frac{M_0}{jP}$$

$$\gamma_1 = \frac{1}{j}$$

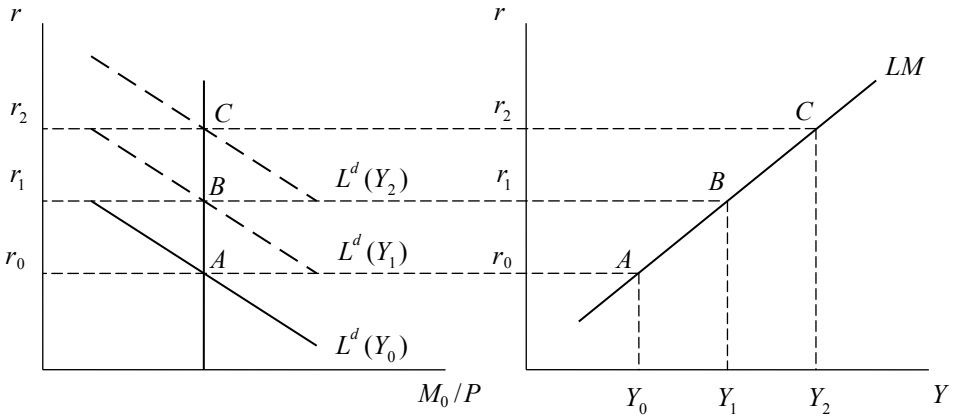
c) El aumento de la oferta nominal de dinero causará un desequilibrio en el mercado de dinero. Sin cambios en su ingreso, las familias demandarán menos dinero del necesario para que el mercado esté en equilibrio. La tasa de interés debe bajar para incrementar la demanda por dinero, de forma tal que se restaure el equilibrio entre oferta y demanda de dinero.

Un aumento de la oferta nominal de dinero



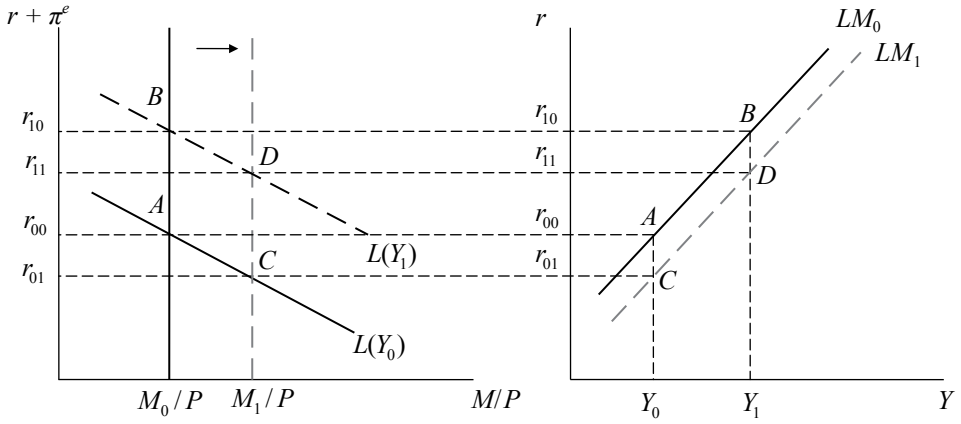
d) Para derivar la curva LM del equilibrio en el mercado de dinero, se deben suponer cambios en el nivel de ingreso. Por los motivos transacción y precaución, las familias demandarán más dinero si sus ingresos suben. En el plano (*r, M/P*), y suponiendo además que la inflación esperada es constante e igual a cero, de modo que $i = r$, se obtiene gráficamente:

Derivación de la curva LM



e) El aumento de la oferta nominal de dinero reduce para todos los niveles de ingreso la tasa de interés que equilibra el mercado de dinero. Gráficamente:

Política monetaria expansiva: un incremento de la oferta nominal de dinero



5. a) Se grafica el equilibrio IS-LM en el plano (*Y, r*).

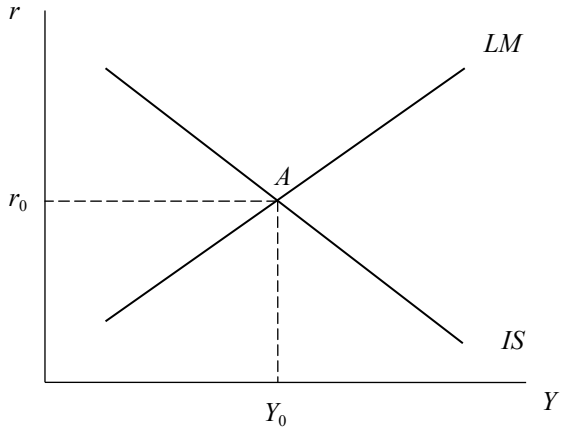
Mercado de bienes

$$r = \frac{(m-c)T_0 + C_0 + I_0 - hr + G_0 + X_0}{h} - \frac{\left[1-(c-m)(1-t)\right]}{h}Y$$

Mercado de dinero

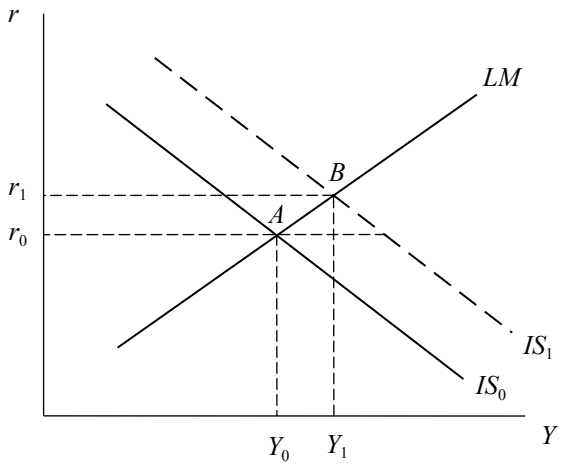
$$r = -\frac{M_0}{jP} + \frac{Y}{j}$$

Las curvas IS y LM



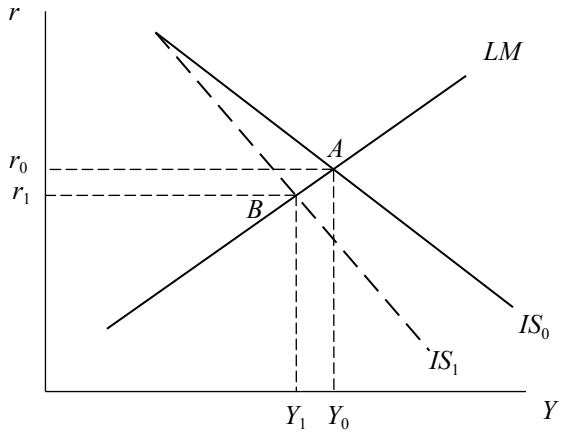
b) El aumento del gasto público desplazará la curva IS hacia la derecha, aumentando los niveles de ingreso y tasa de interés de equilibrio. El incremento de la demanda agregada (debido al mayor gasto público) hace necesario un nivel de producción mayor. En el mercado de dinero, las familias, dado que disponen de mayores ingresos, demandan más dinero. Como la oferta monetaria es constante, el equilibrio en el mercado de dinero requiere de una tasa de interés mayor.

Política fiscal expansiva: un aumento del gasto público



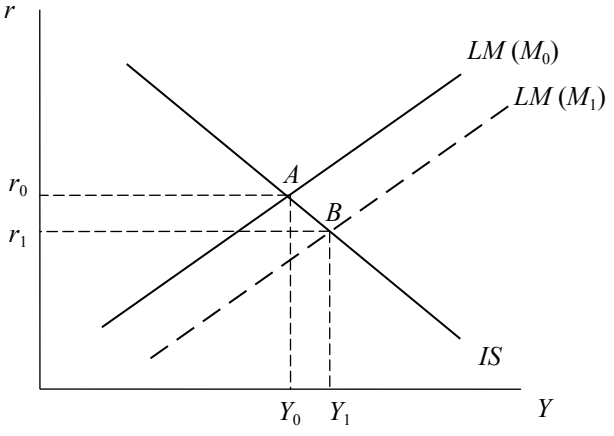
c) El aumento de la tasa impositiva reducirá la pendiente de la IS (o la aumenta en valor obsoleto) y, con ello, la sensibilidad del producto a cambios en la tasa de interés. Las familias, con un menor ingreso disponible, reducirán su consumo. En el nuevo equilibrio, habrá una tasa de interés y un producto menores. La curva LM no se desplaza, pues ninguno de sus componentes ha cambiado; sin embargo, el nuevo equilibrio en el mercado de dinero requerirá de tasas de interés menores, dado que el ingreso es ahora menor.

Política fiscal contractiva: un aumento de la tasa impositiva



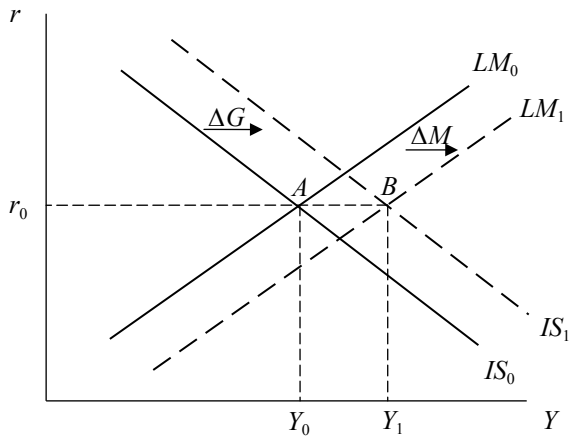
d) El aumento de la oferta nominal de dinero desplazará la curva LM hacia la derecha, haciendo que en el nuevo equilibrio exista un producto mayor y una tasa de interés menor. En el mercado de dinero, el aumento de la oferta nominal de dinero causa un desequilibrio. La reducción de la tasa de interés es necesaria para incentivar la demanda de dinero de las familias y volver al equilibrio entre oferta y demanda. Esto se logra en el punto C en el mercado de bienes, pues la reducción de la tasa de interés incentiva la inversión, por lo que el producto aumenta. Para que el mercado de dinero se mantenga en equilibrio, la tasa de interés debe aumentar. El nuevo equilibrio se logra en el punto B.

Política monetaria expansiva: un aumento de la oferta nominal de dinero



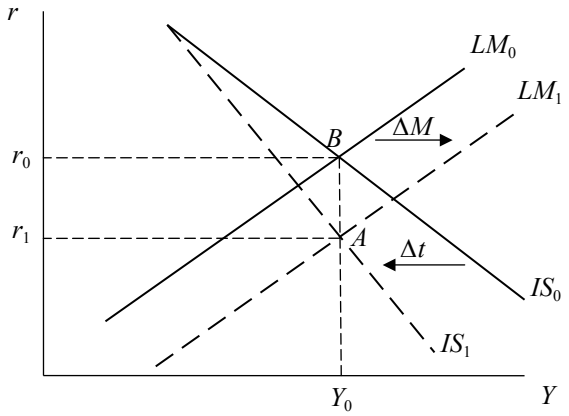
e) Políticas mixtas:
Si el *policy maker* tiene como objetivo aumentar el gasto sin afectar la meta de tasa de interés propuesta por el Banco Central, necesita la aplicación conjunta de política fiscal y monetaria.
En este caso, el aumento del gasto público desplaza la IS hacia la derecha y aumenta la producción, pero tiene como consecuencia mayores tasas de interés. Esto reduce la inversión y hace que el incremento en la producción sea menor al incremento del gasto público. Se requiere una política monetaria expansiva que mantenga la tasa de interés en el nivel inicial para no afectar la inversión y lograr incrementos iguales en el gasto público y la producción.

Mezcla de políticas para mantener la tasa de interés constante: ΔG y ΔM



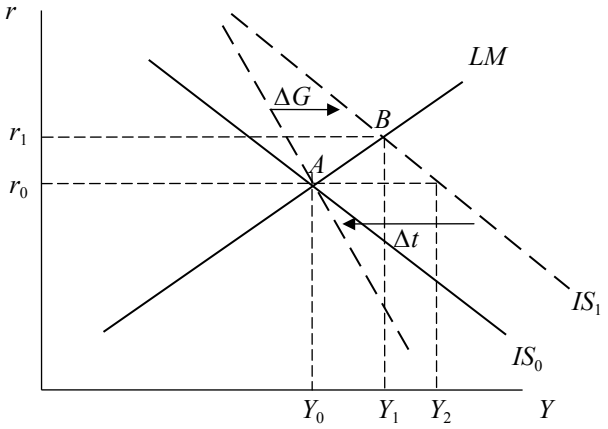
f) Si el *policy maker* desea aumentar los impuestos sin alterar los niveles de producción de la economía, debe valerse otra vez de la aplicación de una política monetaria expansiva. El aumento de la oferta nominal de dinero mantendrá el ingreso constante.
En este caso, el aumento de los impuestos reduce el ingreso disponible de las familias, por lo que el consumo se contrae. Sin embargo, la reducción de la tasa de interés, producto de la aplicación de la política monetaria expansiva, aumentará la inversión de modo tal que el gasto agregado no varíe y el producto tampoco.

Mezcla de políticas para mantener el presupuesto equilibrado y la producción constante: ΔT y ΔM



g) El aumento simultáneo del gasto público y la tasa impositiva tendrá efectos sobre la composición del gasto agregado, aun cuando el producto no varíe. Por un lado, el mayor gasto público incrementará la demanda agregada, haciendo necesario un incremento de la producción. Otra consecuencia del incremento de la demanda es una tasa de interés mayor: esto hará que la inversión se reduzca (punto B). El aumento de la tasa impositiva reducirá el ingreso disponible de las familias; por esta razón, el consumo se verá afectado negativamente. Sin embargo, para restaurar el nivel de producción inicial, el aumento de la tasa impositiva será tal que la tasa de interés también volverá a ser la inicial (punto *A*). La inversión volverá a su nivel inicial.

Mezcla de políticas para mantener la producción constante: ΔG y Δt



Para saber si esta política mixta es eficiente, hay que evaluar cuáles son los componentes del gasto que han sufrido alteraciones.

$$\Delta Y = \Delta C + \Delta I + \Delta G + \Delta X - \Delta M$$

Si el ingreso no ha cambiado, y la inversión tampoco, pues la tasa de interés sigue siendo la misma, los únicos cambios han ocurrido en el consumo (por el aumento de la tasa impositiva) y en el gasto público (por la aplicación de la política fiscal expansiva).

$$0 = \Delta C + \Delta G$$

Por lo tanto, el incremento del gasto público ha sido contrarrestado con una reducción, en la misma magnitud, del consumo de las familias. Se produce un *crowding out* del consumo privado.

El objetivo del gasto público es mejorar la calidad de vida de la población mediante la implementación de hospitales, colegios, carreteras y otros programas sociales que el Estado pueda realizar. Si en el cumplimiento de sus objetivos termina por reducir el poder adquisitivo de las familias y, con ello, afecta su calidad de vida, es necesario revisar si los instrumentos de política empleados han sido los más adecuados posibles. Si bien esta política mixta consigue mantener constante la tasa de interés (y con esto la inversión), el efecto sobre la composición del gasto —es decir, el *crowding out* del consumo privado— es no deseable.

6. a) Para derivar la demanda agregada del modelo IS-LM, se debe despejar la producción (Y) en función de los precios (P).

El equilibrio simultáneo en el mercado de bienes y de dinero requiere que:

$$\frac{(m-c)T_0 + C_0 + I_0 - hr + G_0 + X_0}{h} - \frac{\left[1-(c-m)(1-t)\right]}{h} Y = -\frac{M_0}{jP} + \frac{Y}{j}$$

$$\frac{(m-c)T_0 + C_0 + I_0 - hr + G_0 + X_0}{h} = Y\left[\frac{1}{j} + \frac{\left[1-(c-m)(1-t)\right]}{h}\right] - \frac{M_0}{j}\cdot\frac{1}{P}$$

$$\frac{(m-c)T_0 + C_0 + I_0 - hr + G_0 + X_0}{h} + \frac{M_0}{j}\cdot\frac{1}{P} = Y\left[\frac{h + j\cdot\left[1-(c-m)(1-t)\right]}{h\cdot j}\right]$$

$$Y = \frac{j\cdot\left[(m-c)T_0 + C_0 + I_0 - hr + G_0 + X_0\right]}{h + j\cdot\left[1-(c-m)(1-t)\right]} + \left[\frac{M_0\cdot h}{h + j\cdot\left[1-(c-m)(1-t)\right]}\right]\frac{1}{P}$$

$$\alpha = \frac{j\cdot\left[(m-c)T_0 + C_0 + I_0 - hr + G_0 + X_0\right]}{h + j\cdot\left[1-(c-m)(1-t)\right]}$$

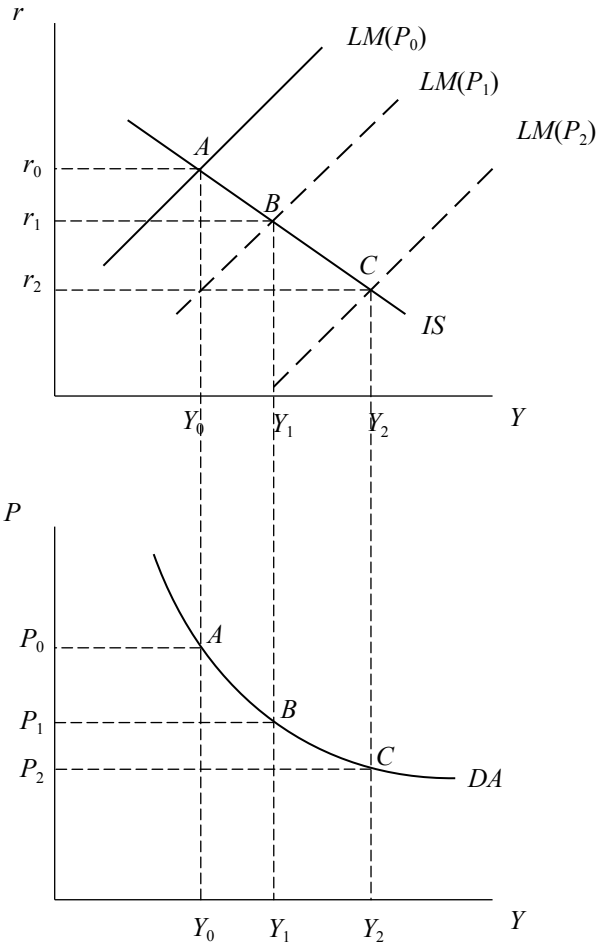
$$\beta = \left[\frac{M_0 \cdot h}{h + j \cdot \left[1 - (c - m)(1 - t)\right]} \right]$$

$$Y = \alpha + \beta \frac{1}{P}$$

Esta ecuación tiene la forma de una hipérbola.

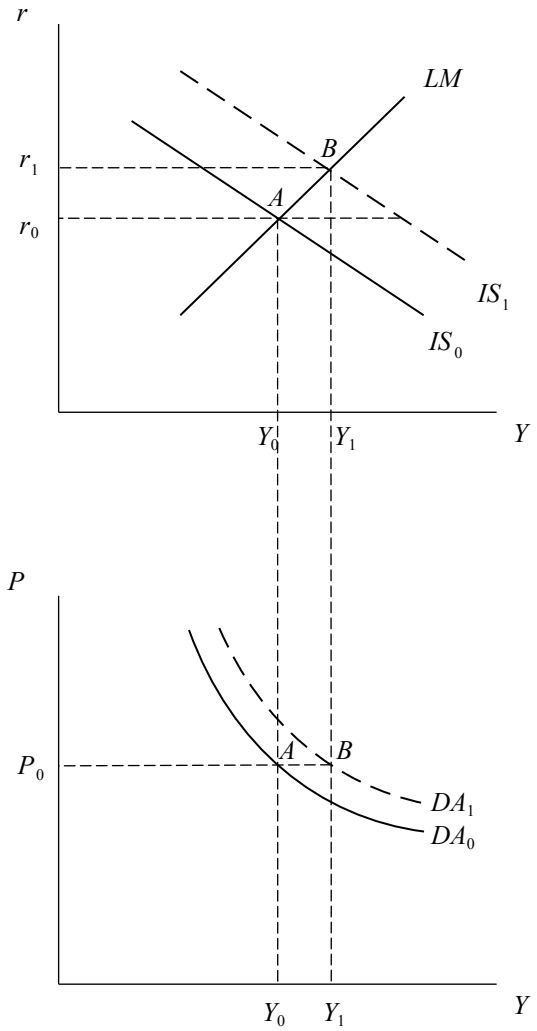
Gráficamente, la demanda agregada se obtienen suponiendo reducciones en el nivel de precios que desplazan la curva LM. Los pares de puntos (*Y, P*) que correspondan al equilibrio en el mercado de bienes y en el mercado de dinero formarán la curva de demanda agregada.

Derivación de la curva de demanda agregada



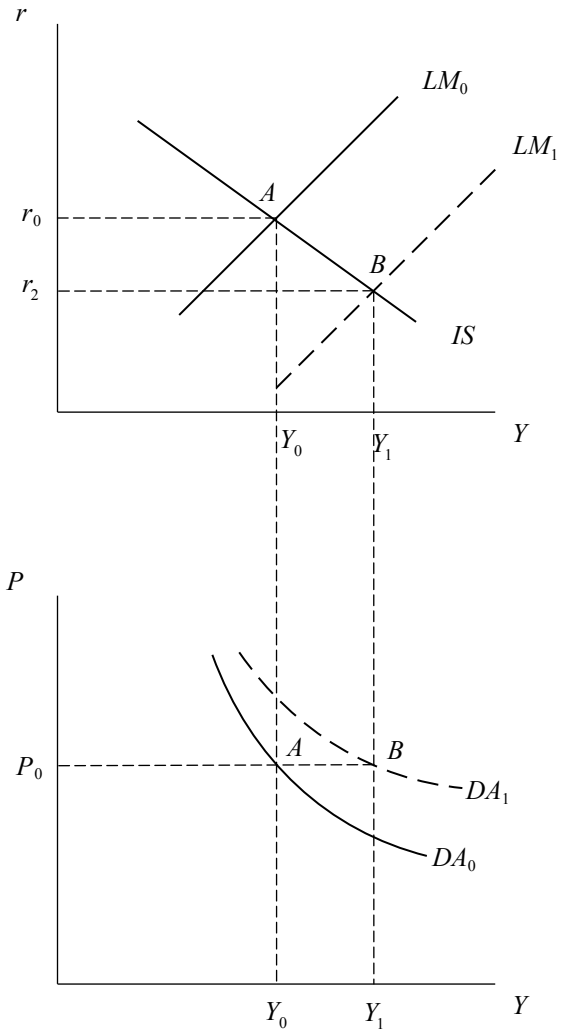
b) La aplicación de una política fiscal expansiva genera un aumento del intercepto de la IS, con lo cual esta curva se desplaza hacia la derecha. Sin cambios en la LM, en el nuevo equilibrio se tiene una producción y tasa de interés mayores. Esto se traduce en un desplazamiento hacia la derecha de la demanda agregada.

Un aumento del gasto público en el modelo IS-LM y la DA



c) El aumento de la oferta de dinero genera un aumento del intercepto de la LM, con lo cual la curva se desplaza hacia la derecha. Como no ha cambiado ningún componente de la IS, esta curva no se mueve. La producción aumenta y la tasa de interés disminuye. Esto se traduce en un desplazamiento hacia la derecha de la curva de demanda agregada.

Un aumento de la oferta de dinero en el modelo IS-LM y la DA



7. a) Dado que el gasto fiscal es de la forma $G = g_0 - gY$, el gobierno sigue una regla contracíclica; es decir que, en expansiones, el gasto se contrae, mientras que en recesiones, se incrementa: es una política estabilizadora.

b) Como el modelo es el de una economía cerrada, la demanda agregada adopta la siguiente forma:

$$DA = C + I + G$$

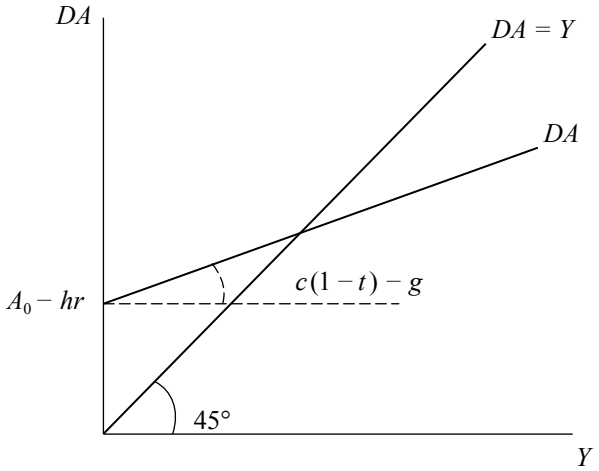
$$DA = C_0 + cY + I_0 - hr + g_0 - gY$$

Se agrupa los componentes autónomos bajo el nombre de A_0. Estos formarán parte del intercepto junto con el componente de la inversión que depende de la tasa de interés, mientras los parámetros c, t y g aparecen en la pendiente:

$$DA = C_0 + I_0 + g_0 - hr + Y[c(1 - t) - g]$$

$$DA = A_0 - hr + [c(1 - t) - g]Y$$

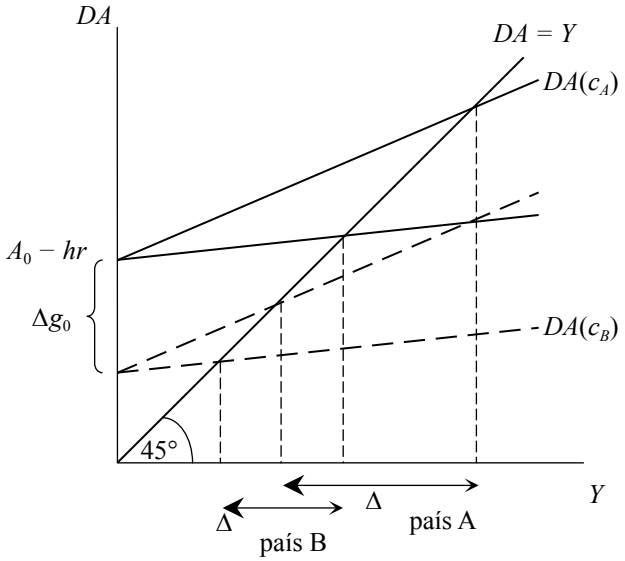
La demanda agregada



c) Si $c_A = 0.6$ y $c_B = 0.2$, la pendiente de la demanda agregada en el país A será mayor que la del país B. Mediante el gráfico expuesto a continuación, se puede apreciar que una variación del componente autónomo del gasto de gobierno afectará en mayor proporción al país A que al país B. Intuitivamente, una disminución del gasto autónomo reduce la demanda agregada y, consecuentemente, el producto. El consumo, que depende en parte del producto, se verá

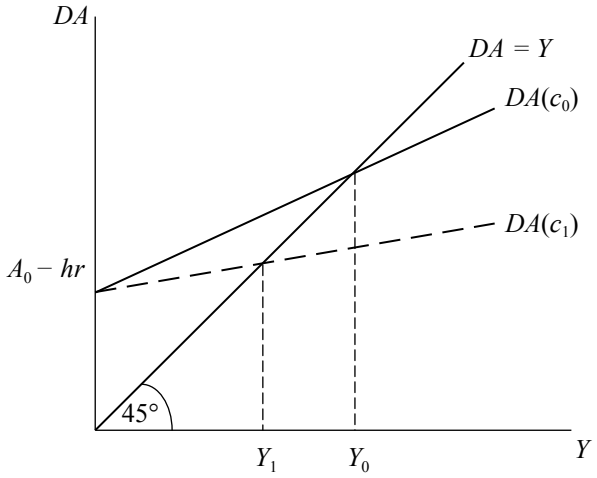
afectado a través de la propensión marginal a consumir disminuyendo nuevamente la demanda. Por lo tanto, mientras mayor sea la propensión marginal a consumir, una variación de cualquier componente autónomo de la demanda agregada afectará en mayor magnitud al producto de equilibrio, provocando así mayores fluctuaciones. Con respecto al multiplicador, el país A, cuya propensión marginal a consumir es 0.6, tendrá un mayor multiplicador que el del país B, con lo cual podemos deducir que un mayor multiplicador traerá mayores fluctuaciones en el producto.

Efectos de un aumento del gasto autónomo: distintas propensiones marginales a consumir



d) Si disminuye la propensión marginal a consumir de un país, gráficamente la curva de demanda agregada tendrá una menor pendiente, lo cual disminuirá el nivel de producto de equilibrio. Sin embargo, como se ha visto en el ejercicio anterior, esto provocará menores fluctuaciones del producto ante cambios del componente autónomo y/o de la tasa de interés, lo cual es favorable en términos de estabilidad del producto.

Una disminución de la propensión marginal a consumir



Una disminución de la propensión marginal a consumir disminuirá el consumo, ya que para cada nivel de ingreso disponible disminuirá la demanda por consumo. Esto provocará una disminución de la demanda agregada y, por ende, del nivel de producción de equilibrio.

El efecto se puede ver de manera precisa en el multiplicador. Dado que:

$$DA = A_0 - hr + Y[c(1 - t) - g]$$

En equilibrio, ($DA = Y$), por lo que:

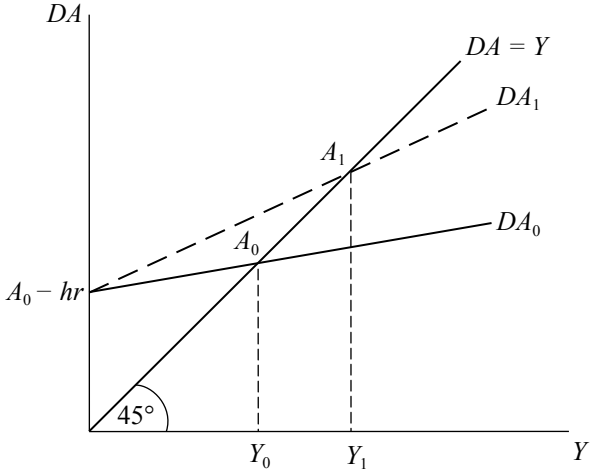
$$Y = \frac{1}{1 - c(1 - t) + g}\left[A_0 - hr\right]$$

Donde el multiplicador es $\dfrac{1}{1 - c(1 - t) + g}$

Por lo tanto, una disminución de la propensión a consumir, incrementará el denominador de la expresión anterior, con lo cual disminuirá el multiplicador.

e) Una disminución de la tasa impositiva incrementaría el ingreso disponible de los consumidores, los cuales a su vez incrementarían su consumo, aumentando así la demanda agregada de la economía y, consecuentemente, el nivel de producto de equilibrio.

Una disminución de la tasa impositiva



Ahora, si el gobierno decide cambiar su regla contracíclica por una de presupuesto equilibrado donde $G = tY$, la disminución de la tasa impositiva tendrá dos efectos. Por un lado, al aumentar el ingreso disponible, incrementará el consumo y, por lo tanto, la demanda agregada. Y, por otro lado, al disminuir el gasto del gobierno reducirá la demanda agregada. El efecto total será una contracción de la demanda agregada y del producto.

Algebraicamente:

$$DA = C + I + G$$

$$DA = C_0 + cY_d + I_0 - hr + tY$$

$$DA = C_0 + I_0 - hr + Y[c(1 - t) + t]$$

$$DA = A_0 - hr + Y[c + t(1 - c)]$$

Vemos que el efecto final de una disminución de la tasa impositiva terminará contrayendo el producto, ya que la disminución de la demanda agregada causada por la reducción del gasto de gobierno no es compensada totalmente por el aumento del consumo originado por el incremento del ingreso disponible.

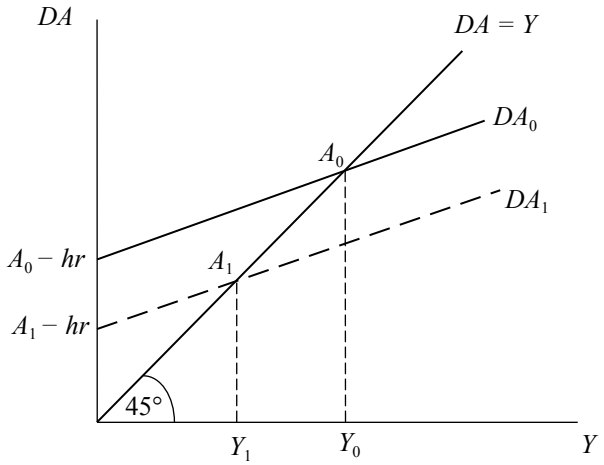
$$\textit{Multiplicador con regla contracíclica} = \frac{1}{1 - c(1 - t) + g}$$

$$\textit{Multiplicador con presupuesto equilibrado} = \frac{1}{1-c(1-t)-t} = \frac{1}{(1-c)(1-t)}$$

Así, se observa que una disminución de la tasa impositiva en el primer caso provocará un aumento del multiplicador, mientras que en el segundo caso ocurre lo contrario; como $ct < t$, dicha disminución se reflejará en una disminución de la producción.

f) Una disminución de la inversión autónoma desplaza la curva de demanda agregada hacia abajo ya que reduce el intercepto de la demanda agregada, con lo cual disminuye el producto de equilibrio.

Una disminución de la inversión autónoma



g) En general, cualquier variación tanto del componente autónomo de la demanda agregada como de la tasa de interés, desplazará paralelamente la curva de demanda agregada, ya que pertenecen a su intercepto.
Ahora bien, si tomamos en cuenta la disminución causada por la inversión autónoma, la reducción de la tasa de interés podría o no compensarla totalmente; esto dependerá de las magnitudes de las variaciones. Sin embargo, si el parámetro h —que representa la sensibilidad de la inversión con respecto a la tasa de interés— es demasiado bajo, es muy probable que dicha disminución no logre compensar totalmente los efectos del ruido político que provocó una caída de la inversión autónoma.

h) Cuando la economía se abre, las exportaciones netas pasan a conformar la demanda agregada con lo cual, tenemos que:

$$DA = C + I + G + (X - M)$$

Un déficit comercial ocurre cuando las importaciones superan a las exportaciones. Teniendo en cuenta las herramientas que nos brinda este modelo, que son limitadas, de ser esta la situación, al país no le convendría entrar al tratado de libre comercio; sin embargo, sí le convendría si estuviese en una situación de recurrentes superávits.

i) La curva IS (*investment-saving*) representa el equilibrio en el mercado de bienes. Asumiendo una economía abierta donde las exportaciones y las importaciones presentan la siguiente forma:

$X = x_1 Y^* + x_2 e$

$M = m_1 Y_d - m_2 e$ donde: e es el tipo de cambio real, que por ahora suponemos que es una variable exógena.

La curva de demanda agregada será igual a:

$$DA = C_0 + cY_d + I_0 - hr + g_0 - gY + (x_1 Y^* + x_2 e - m_1(Y - tY) + m_2 e)$$

Para llevar a cabo el análisis en el marco del modelo de 45°, se reordenan los componentes de tal modo que a un lado se encuentren los elementos exógenos al modelo y que no dependen del producto; mientras que, al otro lado, se encuentran todos los componentes del gasto agregado dependientes del producto.

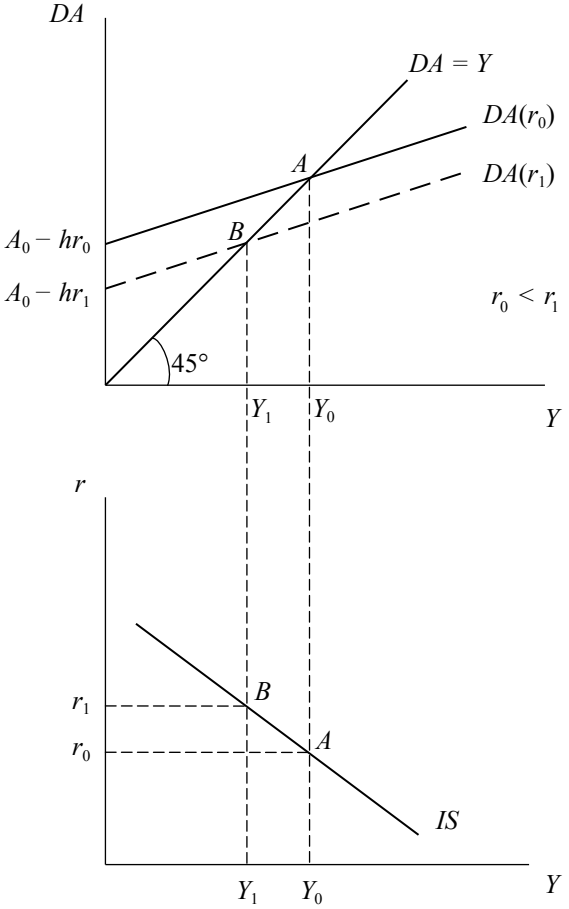
$$DA = C_0 + I_0 + g_0 + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)\, e - hr + Y[(1 - t)(c - m_1) - g]$$

Ahora bien, la curva de demanda en sí misma solo garantiza que el gasto total de todos los sectores de la economía sea igual a la demanda final de bienes y servicios. Para que el mercado de bienes se encuentre en equilibrio, la demanda de bienes tiene que ser igual a la cantidad de bienes producida en la economía para un determinado periodo. Por lo tanto, el equilibrio en el mercado de bienes se cumplirá cuando $DA = Y$.

Despejando el producto (Y) al lado izquierdo de la ecuación, se obtiene lo siguiente:

$$Y = \frac{C_0 + I_0 + g_0 + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)e}{1 - (1 - t)(c - m_1) + g} - \frac{hr}{1 - (1 - t)(c - m_1) + g}$$

Derivación de la IS a partir del modelo de 45°



Este gráfico representa la condición bajo la cual el mercado de bienes se encuentra en equilibrio. Por lo tanto, despejando la tasa de interés de la ecuación anterior, se obtiene la ecuación de la IS convencional.

$$r = \frac{A_0}{h} - Y\left[\frac{1-(1-t)(c-m_1)+g}{h}\right]$$

Donde A_0 representa tanto a los componentes autónomos como C_0, I_0 y g_0, como a todas las variables que no se determinan dentro del modelo; es decir, a todas las variables exógenas al modelo.

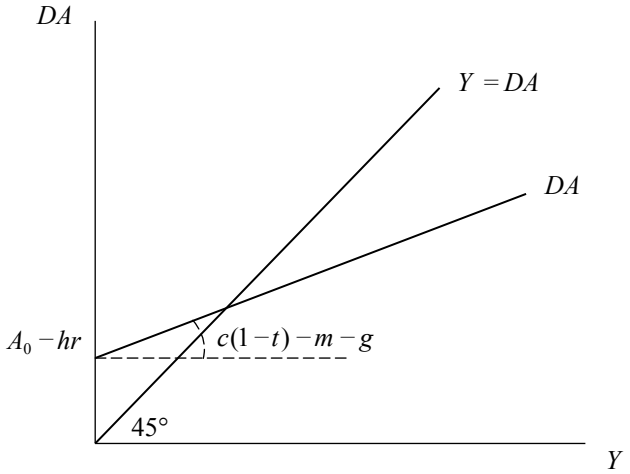
8. a) Haciendo uso de la identidad $DA = Y$, se tiene:

$$DA = C_0 + I_0 + g_0 + X_0 - hr + c(1-t)Y - mY - gY$$

$$DA = A_0 - hr + Y[c(1-t) - m - g]$$

Donde $A_0 = C + I_0 + g_0 + X_0$

La demanda agregada



En equilibrio:

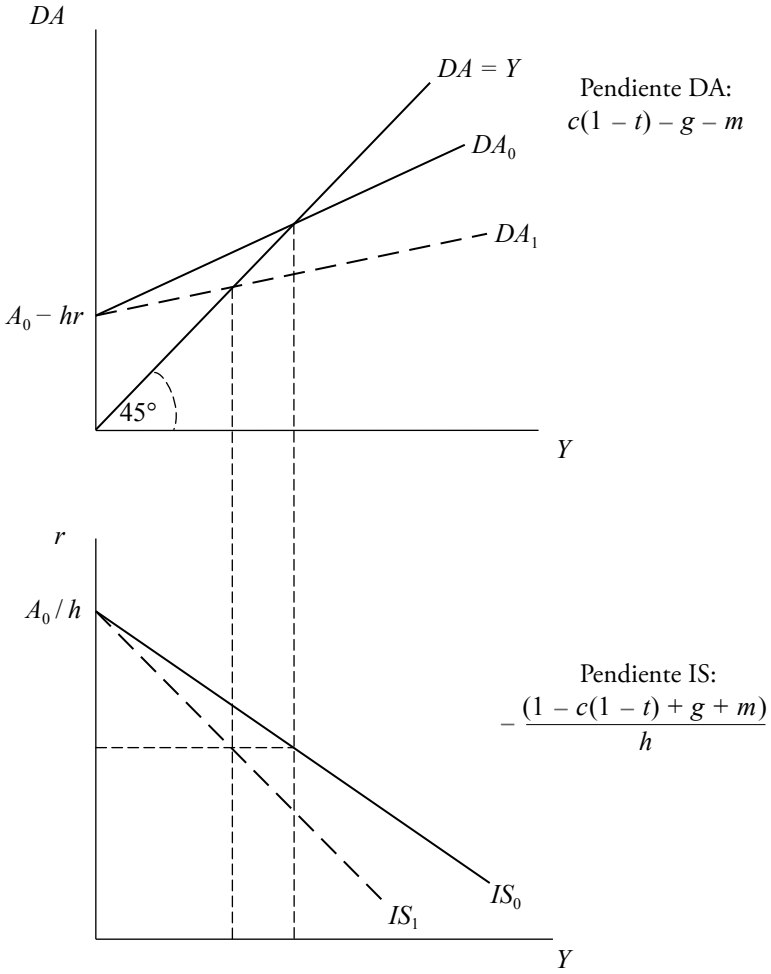
$$Y = \frac{1}{1 - c(1-t) + m + g}\left[A_0 - hr\right]$$

b) La curva IS representa el equilibrio en el mercado de bienes. Así, algebraicamente, dado que representa una relación entre la tasa de interés y el producto de equilibrio (la tasa de interés se vuelve endógena al modelo), podría representarse como la ecuación de equilibrio del modelo de 45°, expuesta en el ejercicio anterior para una tasa de interés dada. Sin embargo, dado que se suele graficar en el plano (Y, r), es común expresar a la tasa de interés en función del producto, con lo cual se tiene lo siguiente:

$$r = \frac{A_0}{h} - \frac{(1 - c(1-t) + g + m)}{h}Y$$

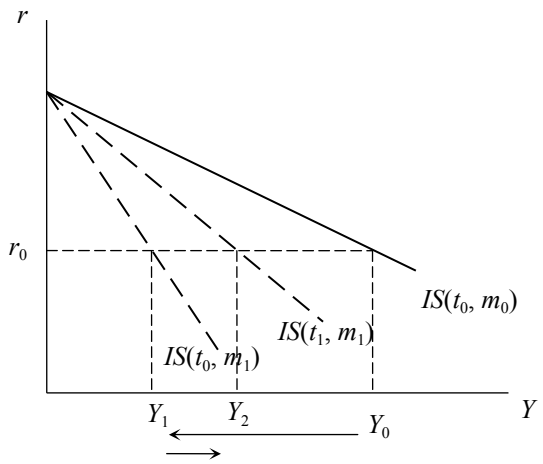
Un incremento del parámetro g disminuye el gasto público, la demanda agregada y, consecuentemente, el producto de equilibrio. Gráficamente, un incremento de g produce una disminución de la pendiente de la curva de demanda agregada en el modelo de 45° y un aumento de la pendiente de la curva IS en valor absoluto. Veamos:

Un aumento del parámetro *g* en la DA y la IS



c) Si la propensión marginal a importar aumenta, aumentarán las importaciones, disminuirá la demanda agregada y el producto de equilibrio. Consecuentemente, para una misma tasa de interés real, disminuirá el producto de equilibrio; mientras que la pendiente de IS aumenta en valor absoluto. La IS gira en el sentido de las agujas del reloj.

Un aumento de la propensión marginal a importar



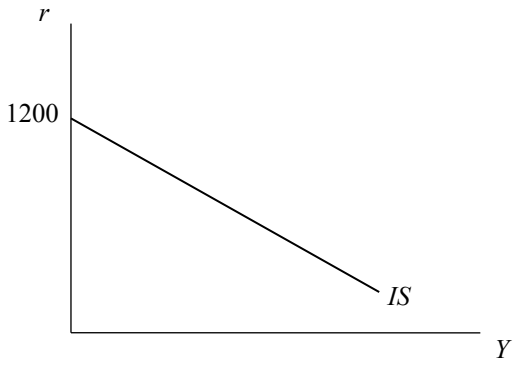
Por otro lado, una disminución de la tasa impositiva incrementa el ingreso disponible de las familias, por lo que el consumo se incrementa y así también la demanda agregada; por lo tanto, se incrementa el producto de equilibrio. Ahora, el producto se ha incrementado para un mismo nivel de tasa de interés, lo cual provoca un retorno de la curva IS (gira en sentido contrario a las agujas del reloj); no obstante, este retorno no es hasta su posición inicial. Recuerde que, a diferencia del efecto que la propensión a importar tiene sobre la demanda, el efecto de la disminución de la tasa impositiva está intermediado por la propensión marginal a consumir, por lo que, si bien $\Delta m = -\Delta t$, los efectos no llegan a compensarse totalmente.

d) Si $G = G_0$

$$r = \frac{A_0}{h} - \frac{(1 - c(1-t) + m)}{h} Y$$

$$\left.\begin{array}{l} A_0 = C_0 + G_0 + X_0 + I_0 = 120 \\ 1 - c(1-t) + m = 0.8 \end{array}\right\} r = 1200 - 8Y$$

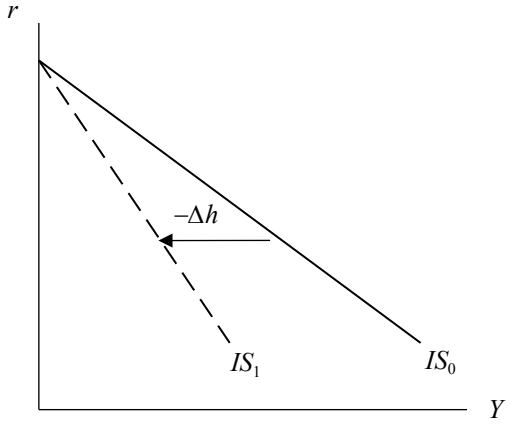
Derivación de la curva IS



e) Ahora que se conoce la tasa de interés que equivale a 4, podemos conocer cuál será el nivel de producto inicial. Dado que $4 = 1200 - 8Y$, $Y = 149.5$, el respectivo déficit será DF: $G - tY = 30 - 0.2\ (149.5) = 0.1$
Una variación del gasto en 10 acompañada de un incremento de la tasa impositiva a 0.25, nos arroja un nuevo punto de equilibrio: $r = 1300 - 8.25Y$. Dado que $r = 4$, $Y = 157.1$. Por lo tanto, el déficit final, dadas las variaciones, será DF: $40 - 0.25\ (157.1) = 0.725$.
Se ve claramente que la variación en la tasa impositiva no es suficiente como para contrarrestar el efecto negativo del incremento del gasto sobre el déficit del gobierno.

f) Si h disminuye a la mitad de su valor inicial, la pendiente y el intercepto de la IS serán el doble. IS: $r = 2400 - 16Y$. Gráficamente:

La curva IS y cambios en la sensibilidad a la tasa de interés (h)



9. a) $DA = 200 + 0.75(Y - 100) + 200 - 25r + 100 + X_0 - M_0$

$DA = 425 - 25r + 0.75Y$

En equilibrio $Y = \text{DA}$

$Y(1 - 0.75) = 425 - 25r$

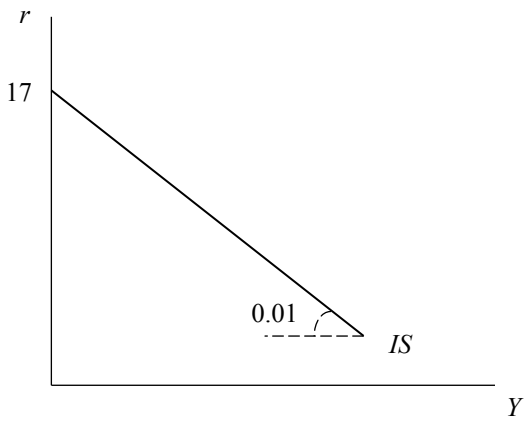
$$Y = \left(\frac{1}{0.25}\right)\left[425 - 25r\right]$$

$Y = 1700 - 100r$

Despejando la tasa de interés se tiene que:

$r = 17 - 0.01Y$

Derivación de la curva IS



b) En equilibrio $L^d = M^s$; por lo tanto, se tiene que:

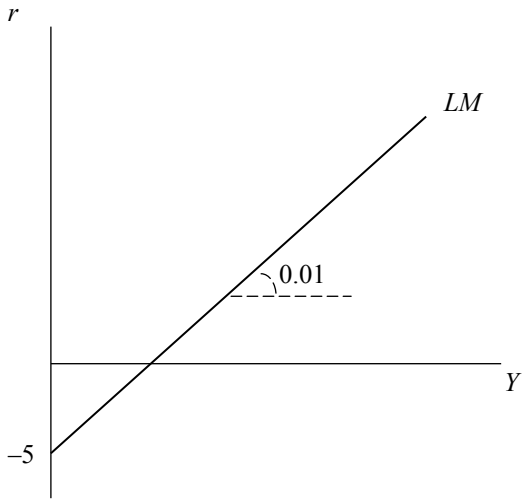
$M^s = Y - 100r$

Despejando la tasa de interés, se tiene que:

$r = 0.01Y - 0.01M^s$

Cuando $M^s = 500 \Rightarrow r = 0.01Y - 5$

Derivación de la curva LM



c) Los niveles de tasa de interés y de producción bajo los cuales el mercado monetario y el mercado de bienes se encuentran en equilibrio se dará cuando IS = LM. Así, se tiene que:

IS: $r = 17 - 0.01Y$

LM: $r = 0.01Y - 0.01M^s$

En equilibrio IS = LM:

$17 - 0.01Y = 0.01Y - 0.01M^s$

Despejamos el producto y se obtiene el nivel de producto de equilibrio que luego se reemplaza en cualquiera de las ecuaciones, con lo que se obtiene también la tasa de interés de equilibrio:

$$Y = \frac{17}{0.02} + \frac{0.01M^s}{0.02} = 850 + 0.5M^s$$

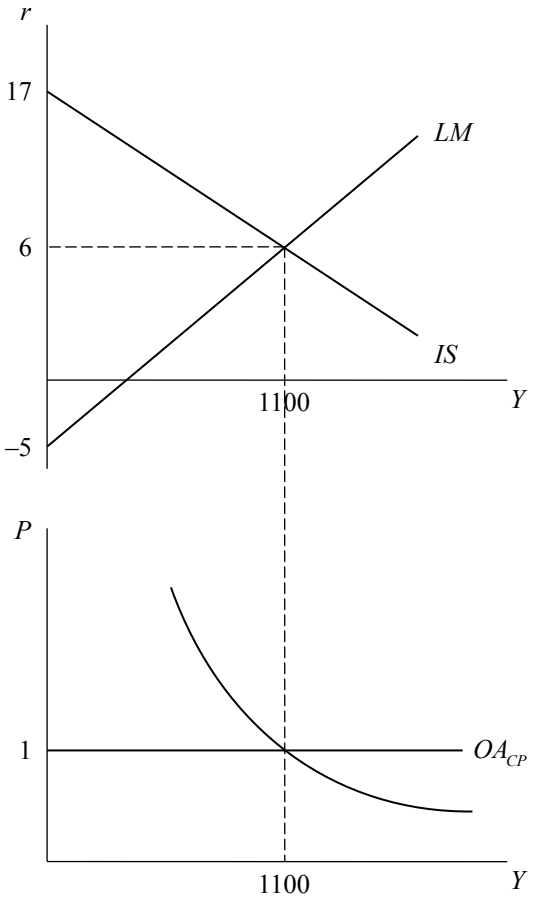
$r = 17 - 0.01(850 + 0.5M^s)$

Se asume del ejercicio anterior que $M^s = 500$

$Y = 1100$

$r = 6$

Equilibrio IS-LM y en el plano OA-DA



d) Si $G = 200$

$$Y = \left(\frac{525}{0.25}\right) - 100r$$

$r = 21 - 0.01Y$

Ahora, en equilibrio:

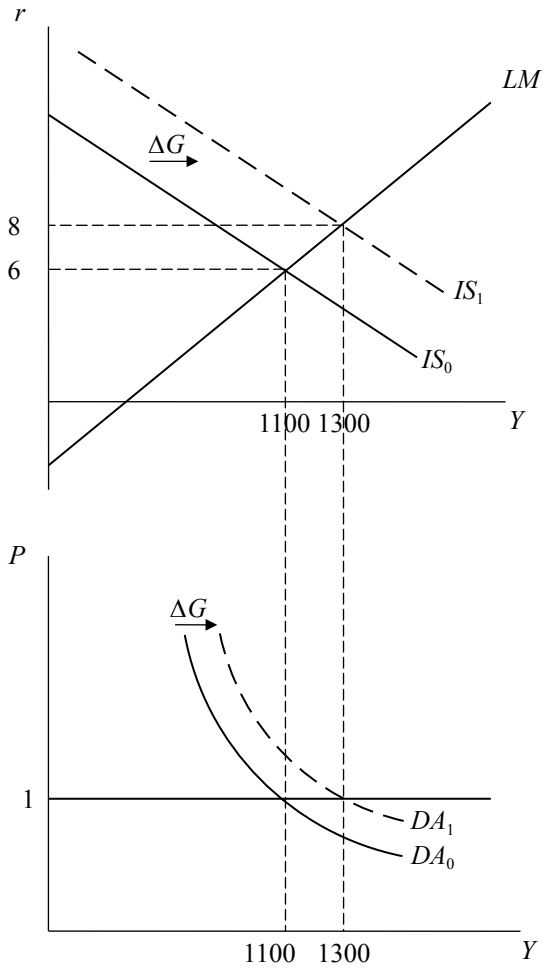
$21 - 0.01Y = 0.01Y - 5$

Los nuevos niveles de producto y tasa de interés serán:

$Y = 1300$

$r = 8$

Un aumento del gasto público en el modelo IS-LM y en el plano OA-DA



e) Asuma nuevamente que $G = 100$, si $M^s = 1000$:

ii) LM: $r = 0.01Y - 10$

iii) El nivel de equilibrio de ambos mercados será:

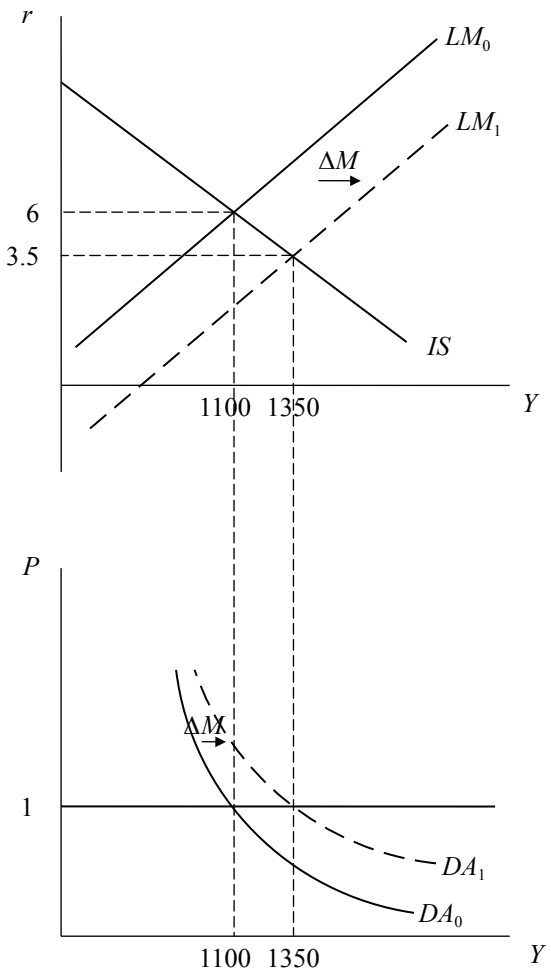
$17 - 0.01Y = 0.01Y - 0.01(1000)$

$Y = 1350$

$r = 3.5$

iv) Gráficamente:

Un aumento de la cantidad de dinero en el modelo IS-LM y en el plano OA-DA



10. a) La ecuación de la IS:

$$Y = 50 + 0.8(Y - 0.25Y + 25) + 130 + 50 - 5r$$

$$0.4Y = 250 - 5r$$

$$Y = 650 - 12.5r$$

La ecuación de la LM:

$$\frac{M^s}{P} = L^d$$

$250 = 0.5Y - 10r$

$0.5Y = 250 + 10r$

$Y = 500 + 20r$

Para calcular los valores del ingreso y de la tasa de interés de equilibrio:

$Y^{IS} = Y^{LM}$

$650 - 12.5r = 500 + 20r$

$150 = 32.5r$

$4.6153 = r$

$592.30 = Y$

b) La tributación $T = 0.25Y = 0.25(592.30) = 148.07$

$G - T = 130 - 148.07 = -18.07 < 0$

Entonces, el Estado está incurriendo en un déficit presupuestario.

c) La ecuación de la IS:

$Y = 100 + 0.8(Y - 0.25 + 25) + 130 + 50 - 5r$

$0.4Y = 300 - 5r$

$Y = 750 - 12.5r$

La ecuación LM:

$Y = 500 + 20r$

En equilibrio:

$Y^{IS} = Y^{LM}$

$750 - 12.5r = 500 + 20r$

$250 = 32.5r$

$7.692 = r$

$653.84 = Y$

d) La ecuación de la IS:

$Y = 50 + 0.8(Y - 0.25 + 25) + 150 + 50 - 5r$

$0.4Y = 270 - 5r$

$Y = 675 - 12.5r$

La ecuación LM:

$Y = 500 + 20r$

En equilibrio:

$Y^{IS} = Y^{LM}$

$675 - 12.5r = 500 + 20r$

$175 = 32.5r$

$5.38 = r$

$607.69 = Y$

11. a) Mercado de bienes

Partiendo del equilibrio DA = Y

$$Y = C_0 + cY(1-t) + I_0 - hr + G_0 + [x_1 Y^* + x_2 e - m_1 Y_d + m_2 e]$$

$$Y = C_0 + cY(1-t) + I_0 - hr + G_0 + [x_1 Y^* - m_1 Y(1-t) + (x_2 + m_2)(e_0 - \rho(r - r^*)]$$

$$Y = C_0 + I_0 + G_0 + Y(c - m_1)(1-t) + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)(e_0 + \rho r^*) - r[\rho(x_2 + m_2) + h]$$

Despejamos Y:

$$Y[1 - (c - m_1)(1-t)] = C_0 + I_0 + G_0 + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)(e_0 + \rho r^*) - r[\rho(x_2 + m_2) + h]$$

La ecuación de la IS representa la relación negativa entre el producto y la tasa de interés; por lo tanto, tenemos que:

$$Y = \frac{\alpha_0}{1 - (b - m_1)(1-t)} - \left[\frac{\rho(x_2 + m_2) + h}{1 - (c - m_1)(1-t)}\right] r$$

Donde: $\alpha_0 = C_0 + I_0 + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)(e_0 + \rho r^*)$

O, lo que es lo mismo:

$$r = \frac{\alpha_0}{\rho(x_2 + m_2) + h} - \left[\frac{1 - (c - m_1)(1-t)}{\rho(x_2 + m_2) + h}\right] Y$$

Mercado de dinero

En equilibrio, la demanda de dinero debe de igualar a la oferta de dinero, por lo que:

$$\frac{M^s}{P} = \frac{Y}{k_0 + k_1(r + \pi^e)}$$

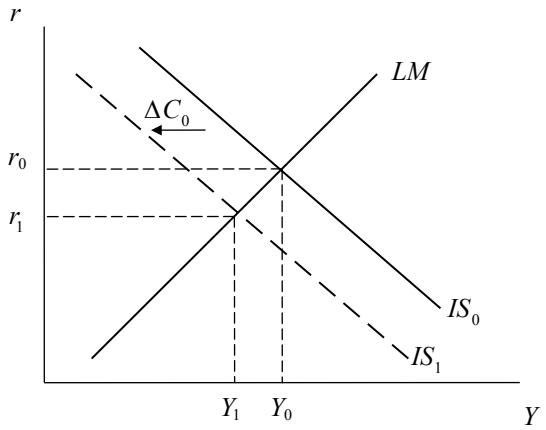
Dado que la curva LM representa la relación positiva entre el producto y la tasa de interés, se obtiene que:

$$r = -\left(\frac{k_0 + k_1\pi^e}{k_1}\right) + \frac{P}{k_1 M}Y$$

b) Respuesta:

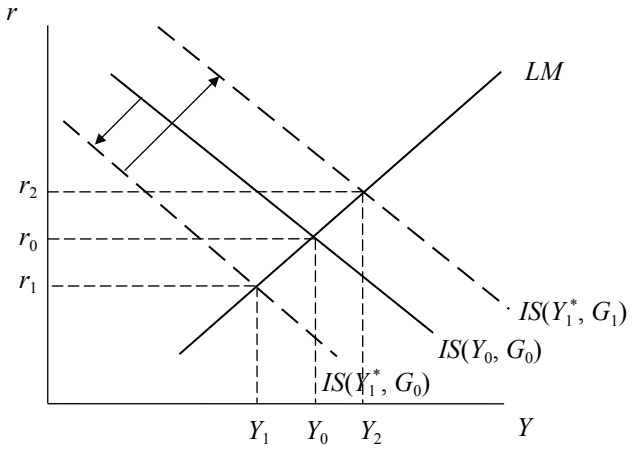
i) Una disminución del consumo autónomo (C_0) afectará la curva IS. Dado que C_0 se encuentra en el intercepto de la curva IS, dicha disminución generará un desplazamiento de la curva hacia la izquierda. En el nuevo equilibrio el producto y la tasa de interés serán menores. Se observa:

Una disminución del consumo autónomo en el plano IS-LM



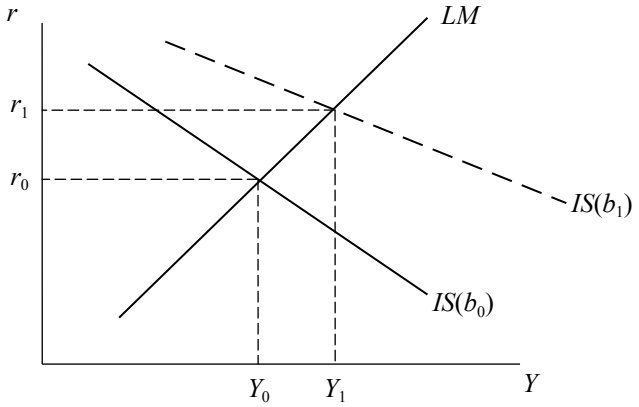
ii) Una recesión internacional ($Y^*\downarrow$) afectará directamente a las exportaciones, las que se verán reducidas, provocando un desplazamiento de la curva IS hacia la izquierda (ver que Y^* se encuentra en el intercepto de la IS). Por su parte, una expansión fiscal de igual magnitud que la reducción del producto internacional neutralizará el efecto de la caída del producto extranjero. Ahora, recuerde que la disminución del producto extranjero está intermediada por el parámetro x_1, mientras que la variación del gasto de gobierno no se suaviza por la presencia de ningún parámetro. Así, se asume que esta combinación terminará por aumentar el producto y la tasa de interés. Se concluye, por lo tanto, que el efecto final sobre la demanda agregada será expansivo, constituyéndose Y_2 como el nuevo punto de producción de equilibrio y r_2 como la nueva tasa de interés de equilibrio.

Los efectos combinados de una recesión internacional y una expansión fiscal



iii) El incremento de la propensión marginal a consumir (*PMgC) p*rovocará una disminución de la pendiente de la IS haciéndola menos inclinada. Esto da lugar a mayores niveles de demanda agregada y de tasa de interés.

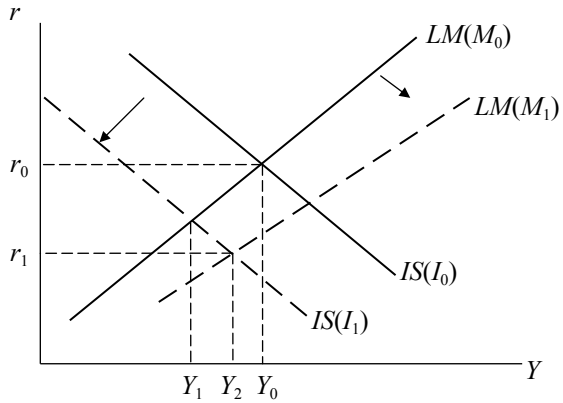
Un aumento de la propensión marginal a consumir en el plano IS-LM



iv) La disminución de la inversión autónoma, en primer lugar, desplazará a la curva IS hacia la izquierda (ver que la inversión autónoma se encuentra en el intercepto). Esto reducirá el producto y la tasa de interés de equilibrio. Por su parte, la política monetaria expansiva disminuirá la pendiente de la curva LM haciéndola girar en el sentido de las agujas del reloj. El efecto

final será una disminución de la tasa de interés, aunque el efecto sobre el producto será ambiguo. En el gráfico, el producto disminuye, pero podría haber vuelto a su nivel inicial; eso dependerá de la magnitud de los desplazamientos de ambas curvas y, por lo tanto, del valor que tengan los parámetros y las variables del modelo. Sin embargo, se observa que el objetivo de la política monetaria luego de la disminución producida por la inversión autónoma podría haber sido la de morigerar la caída del producto. Nótese que dicha combinación de políticas terminó afectando fuertemente a la tasa de interés (baja de r_0 a r_1). De otro lado, el nuevo nivel de equilibrio del producto será Y_2, que es menor que Y_0.

Los efectos combinados de una disminución de la inversión autónoma y una política monetaria expansiva



12. a) Dado que ahora se tiene presupuesto equilibrado, $G = tY$, en la IS, se obtiene lo siguiente:

$$Y = C_0 + cY(1-t) + I_0 - hr + tY + x_1Y^* + x_2e - m_1Y_d + m_2e$$

$$Y = C_0 + I_0 + Y[(c-m_1)(1-t)+t] + x_1Y^* + (x_2+m_2)(e_0+\rho r^*) - r[\rho(x_2+m_2)+h]$$

Se despeja Y:

$$Y[1-(c-m_1)(1-t)-t] = C_0 + I_0 + x_1Y^* + (x_2+m_2)(e_0+\rho r^*) - r[\rho(x_2+m_2)+h]$$

La ecuación de la IS con presupuesto equilibrado seguirá representando la relación negativa entre el producto y la tasa de interés y tendrá la forma siguiente:

$$Y = \frac{\alpha_0}{1-(c-m_1)(1-t)-t} - \left[\frac{\rho(x_2+m_2)+h}{1-(c-m_1)(1-t)-t}\right]r$$

Donde: $\alpha_0 = C_0 + I_0 + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)(e_0 + \rho r^*)$

O, lo que es lo mismo:

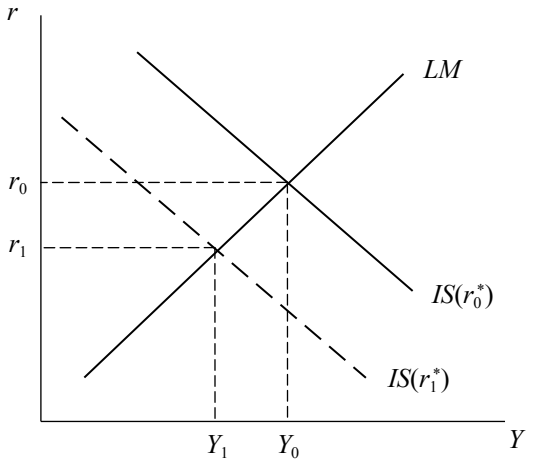
$$r = \frac{\alpha_0}{\rho(x_2 + m_2) + h} - \left[\frac{1-(c-m_1)(1-t)-t}{\rho(x_2+m_2)+h}\right]Y$$

El mercado de dinero no se ve alterado, por lo que la LM es la misma:

$$r = -\left(\frac{k_0 + k_1\pi^e}{k_1}\right) + \frac{P}{k_1 M}Y$$

b) Una disminución de la tasa de interés real internacional reduce el tipo de cambio y, por lo tanto, contrae a las exportaciones netas de importaciones. Su disminución generará una entrada de capitales al país (nuestros activos financieros serán más atractivos que los del extranjero), lo que provocará una apreciación del tipo de cambio, la moneda nacional se fortalece. Nos volvemos menos competitivos en el extranjero: por un lado, disminuyen las exportaciones y, por otro lado, se incrementan las importaciones. Entonces, una disminución de la tasa de interés internacional contrae el gasto agregado y, mediante el efecto multiplicador, desplazará a la IS hacia la izquierda. En el nuevo equilibrio, el producto y la tasa de interés doméstica serán menores.

Una disminución de la tasa de interés real internacional en el plano IS-LM



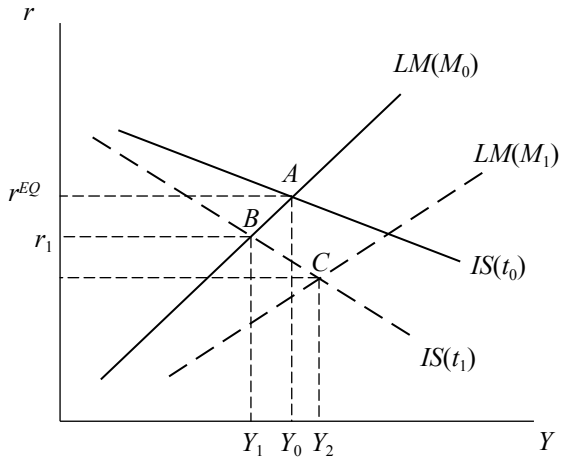
c) En primer lugar, cabe destacar que una disminución de la tasa de tributación o tasa impositiva en una política fiscal de presupuesto equilibrado reducirá el gasto del gobierno y, por lo tanto, la demanda agregada y el producto. Dicha disminución, afectará a la pendiente de la curva de la IS. Para observar más claramente su efecto, se reordena la pendiente de la IS, con lo cual queda lo siguiente:

$$r = \frac{\alpha_0}{\rho(x_2 + m_2) + h} - \left[\frac{1 - c + m_1 + t\ (c - m_1 - 1)}{\rho(x_2 + m_2) + h}\right] Y$$

Esto permite observar que el efecto de la disminución de la tasa impositiva aumenta el grado de inclinación de la pendiente. Por lo tanto, la curva IS girará en el sentido de las agujas del reloj.

Intuitivamente, una disminución de la tasa impositiva incrementa la renta disponible aumentando el consumo y, consecuentemente, la demanda agregada. Sin embargo, con la regla de presupuesto equilibrado, dicha política disminuirá el gasto de gobierno, y, por lo tanto, la demanda agregada. Este último efecto predominará sobre el anterior, dando lugar a una contracción de la producción. En conclusión la medida terminará siendo restrictiva sobre el gasto agregado. En el nuevo punto de equilibrio B del gráfico, la tasa de interés y el nivel del producto son menores.

Los efectos combinados de una disminución de la tasa impositiva y una política monetaria expansiva: regla de presupuesto equilibrado



Por último, la política monetaria expansiva, como ya se ha visto, hará que la curva LM también gire en el sentido de las agujas del reloj porque disminuye su pendiente. Esto provocará una expansión del producto y una disminución de la tasa de interés.

El efecto de ambas políticas se podrá apreciar en el gráfico anterior. El efecto final es la disminución de la tasa de interés y un aumento del producto. Sin embargo, el efecto final sobre el producto será ambiguo y dependerá de la magnitud de los desplazamientos de ambas curvas.

13. a) IS:

Del equilibrio en el sector real:

$$Y = C + G + I$$
$$Y = 2 + 0.6(Y - 0.35Y) + 7 - 0.15r + 6$$
$$Y = 15 - 0.15r + 0.6Y(0.65)$$
$$Y(0.61) = 15 - 0.15r$$

Despejando la tasa de interés real:

$$r = 100 - 4.067Y$$

Cualquiera de las dos ecuaciones anteriores representan la curva IS.

LM:

Del equilibrio del sector monetario:

$$\frac{9}{3} = 0.23Y - 0.09i$$

Los precios son fijos y la inflación esperada es cero; por lo tanto, la tasa de interés real es igual a la nominal. Se despeja la tasa de interés para hallar la curva LM:

$$r = -33.333 + 2.556Y$$

Para hallar el equilibrio macroeconómico, se tiene que:

$$r_{\text{IS}} = r_{\text{LM}}$$
$$100 - 4.067Y = 2.556Y - 33.33$$
$$Y = 20.14$$
$$r = 18.14$$

b) DA:

IS: $r = 100 - 4.067Y$

LM: $r = 2.556Y - 100\left(\frac{1}{P}\right)$

Igualando ambas ecuaciones:

$$100 - 4.067Y = 2.556Y - 100\left(\frac{1}{P}\right)$$

Despejando Y, se obtiene la ecuación de la DA:

$$Y = \left(\frac{15.1}{P}\right) + 15.1$$

De acuerdo con esta ecuación, la demanda agregada (DA) tiene la forma de una hipérbola equilátera.

OA:

La curva de OA_{CP} vendrá determinada por el nivel de precios exógenamente determinado $P = 3$.

c) Un incremento del gasto de gobierno en 25%, desplazará la curva IS hacia la derecha. En el nuevo equilibrio, habrá un mayor nivel de producto y una mayor tasa de interés.

El cambio se dará en la IS:

$\Delta G = 1.5$

$Y(0.61) = 15 - 0.15r + \Delta G$

$Y(0.61) = 16.5 - 0.15r$

$r = 110 - 4.067Y$ nueva IS

La curva LM permanecerá igual:

$r = -33.333 + 2.556Y$

Por lo que en el nuevo equilibrio macroeconómico será:

$110 - 4.067Y = -33.333 + 2.556Y$

$Y = 21.64$

$r = 22$

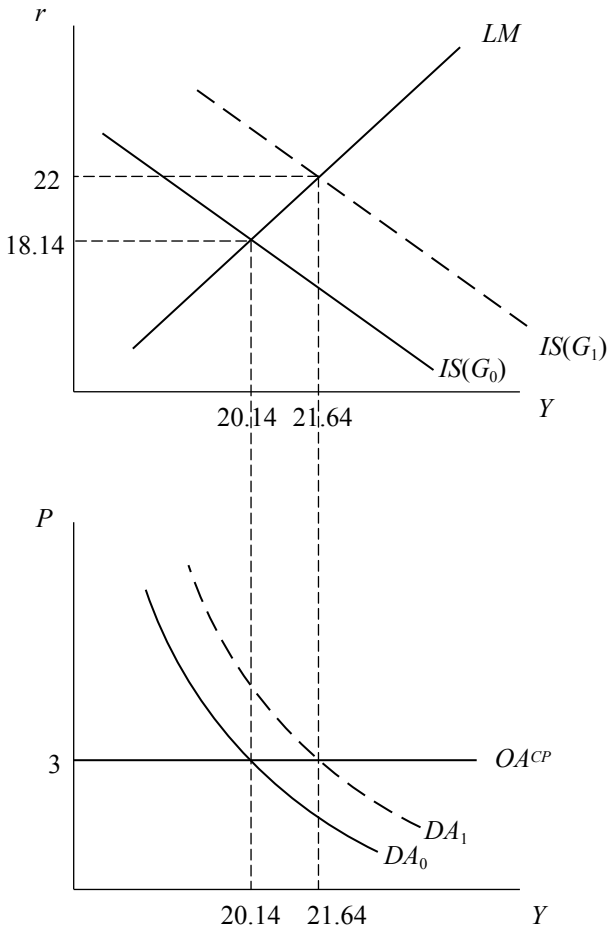
Entonces, efectivamente una política fiscal expansiva incrementará el producto y la tasa de interés. Por otro lado, esta política desplazará paralelamente la curva de DA hacia la derecha. La nueva ecuación de la DA será:

$$110 - 4.067Y = 2.556Y - 100\left(\frac{1}{P}\right)$$

$$Y = \left(\frac{15.1}{P}\right) + 16.667$$

Gráficamente se tiene lo siguiente:

Los efectos de una política fiscal expansiva en los planos IS-LM y OA-DA



d) Una política monetaria contractiva disminuiría el producto e incrementaría aún más la tasa de interés (recuérdese que esta tasa aumentó con la política fiscal expansiva). Sin embargo, una política monetaria expansiva incrementaría el producto y disminuiría la tasa de interés pudiendo hacer que regrese a su nivel original (su nivel antes de aplicar la política fiscal expansiva). Por lo tanto, si se quisiera anclar las expectativas respecto de la variable tasa de interés, conviene una política monetaria expansiva.

e) Una disminución de la oferta monetaria provocaría un exceso de demanda de dinero, por lo que, para restablecer el equilibrio en el mercado monetario, es necesario un incremento de la tasa de interés de modo que los activos financieros se hagan más atractivos y disminuya la demanda por dinero. Esto, en el modelo IS-LM se traducirá en un desplazamiento de la curva LM hacia el lado izquierdo, con lo cual, en el nuevo equilibrio, habrá una tasa de interés mayor y un nivel de producto menor. Veamos:

La curva IS mantendrá su forma original:

$$r = 100 - 4.067Y$$

La curva LM, sin embargo, se verá afectada en el intercepto:

$$\frac{3}{3} = 0.23Y - 0.09i$$

$$r = -11.1 + 2.556Y \qquad \text{nueva LM}$$

El nuevo equilibrio macroeconómico será:

$$100 - 4.067Y = -11.11 + 2.556Y$$

$$Y = 16.77$$

$$r = 31.77$$

Esto comprueba que una política monetaria contractiva trae consigo un incremento de la tasa de interés y un menor nivel de actividad.

La ecuación de la demanda agregada también es afectada por la política monetaria contractiva:

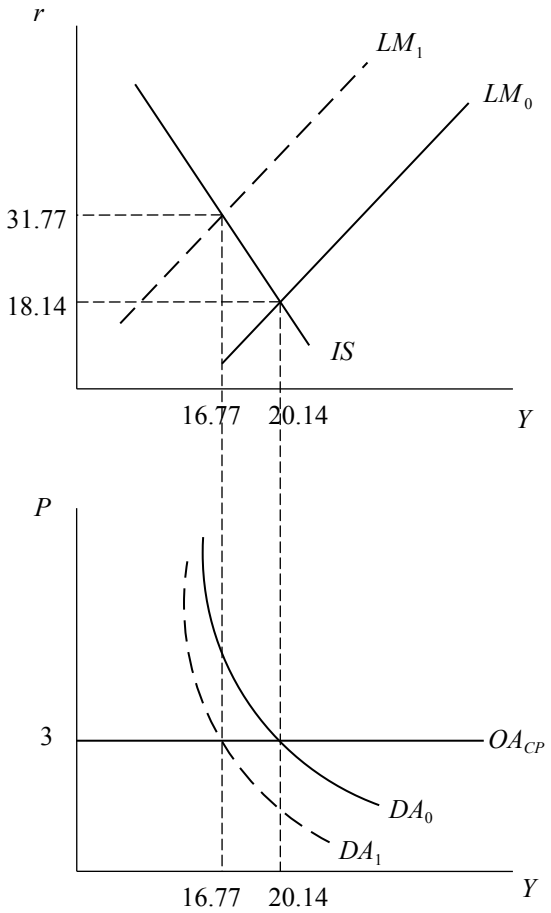
$$100 - 4.067Y = -33.33\left(\frac{1}{P}\right) + 2.556Y$$

$$Y = 15.1 + 5.032\left(\frac{1}{P}\right)$$

Esta ecuación es distinta de la obtenida en b); en esta última, la hipérbola ha cambiado su grado de inclinación o de su curvatura.

La oferta agregada, por su parte, se mantendrá en $P = 3$; por lo tanto, gráficamente:

Los efectos de una política monetaria contractiva en el plano IS-LM y OA-DA



f) Para evitar fuertes fluctuaciones del producto es mejor aplicar una política fiscal contracíclica.

TERCERA PARTE

MACROECONOMÍA DE LAS FLUCTUACIONES Y POLÍTICA ECONÓMICA II

Capítulo 8. Modelo de equilibrio interno y externo: Mundell-Fleming

Capítulo 9. Modelo de oferta agregada y demanda agregada

Capítulo 10. Expectativas, contratos laborales y oferta agregada de largo plazo

Capítulo 11. La curva de Phillips, la función de reacción de la política monetaria y el equilibrio de corto plazo entre la inflación y el desempleo

CAPÍTULO 8
MODELO DE EQUILIBRIO INTERNO Y EXTERNO: MUNDELL-FLEMING

1. Suponga la siguiente economía:

   Mercado de bienes

   $C = 200 + 0.75Y_d$

   $Y_d = Y - T$

   $I = 200 - 25r$

   $G = 100$

   $T = 100$

   $X = 50$

   $M = 50$

   $DA = C + I + G + X - M$

   Mercado de dinero

   $L^d = Y - 100r$

   $$\frac{M^s}{P} = \frac{1000}{2}$$

   $$\frac{M^s}{P} = L^d$$

   Tasa de interés internacional:

   $r^* = 6\%$

   Hay perfecta movilidad de capitales.

a) Encuentre las ecuaciones IS, LM y perfecta movilidad de capitales. Luego, encuentre los valores de equilibrio de las variables endógenas.

b) Explique y grafique los efectos de un incremento de la tasa de interés extranjera en 2% y encuentre los nuevos equilibrios (si es que lo son), asumiendo que se sigue un régimen de tipo de cambio fijo.

c) Explique y grafique los efectos de un incremento de la tasa de interés extranjera en 2% asumiendo que se sigue un régimen de tipo de cambio flexible.

2. Responda brevemente a las siguientes preguntas:

a) Asumiendo una tasa de interés en soles de 3%, una tasa de interés externa de 3.75% y un tipo de cambio *spot* de 0.29851 dólares por soles, calcular el tipo de cambio esperado (paridad no cubierta de intereses).

b) Suponga perfecta movilidad de capitales. Diga por qué bajo un sistema de tipo de cambio fijo, el Banco Central no controla la cantidad de dinero.

c) ¿Qué debe cumplirse para que una depreciación real de la moneda conduzca a un incremento de las exportaciones netas de importaciones?

d) En una pequeña economía con tipo de cambio flexible, una política fiscal expansiva:

i) Tiene efectos en el empleo, pero no en el producto o en el tipo de cambio.

ii) Tiene efectos en el tipo de cambio, pero no en el empleo ni en el producto.

iii) Tiene efectos en el producto, pero no en el empleo o en el tipo de cambio.

iv) Tiene efectos en las tres variables.

Para los siguientes apartados (y cuando no se indique lo contrario), suponga expectativas estáticas.

e) Asuma que se requiere una prima de riesgo país (θ) para compensar el diferencial de tasas de interés de una economía pequeña como la nuestra y un país desarrollado como Estados Unidos. Evalúe gráficamente los efectos de un aumento del riesgo país en un régimen de tipo de cambio fijo.

f) Explique con la ayuda de un gráfico, los efectos que produce una disminución del *stock* de dinero en la tasa de interés y en el nivel del producto bajo regímenes de tipo de cambio fijo y tipo de cambio flexible en el modelo Mundell-Fleming.

g) ¿Con qué instrumentos de política, distintos al gasto fiscal, se reduciría el déficit comercial de una economía abierta y pequeña con perfecta movilidad internacional de capitales?

h) Suponga que el tipo de cambio es fijo; en ese caso, ¿la imposición de una tarifa comercial tiene un efecto contractivo o expansivo? Suponga que el tipo de cambio es flexible; en ese caso, ¿la respuesta es la misma? ¿Por qué?

i) ¿Qué pasa con la producción, el tipo de cambio y la balanza comercial en el modelo de Mundell-Fleming con tipo de cambio fijo, si la tasa de interés internacional (r^*) disminuye? Sustente su respuesta gráficamente.

3. Utilice las siguientes ecuaciones para encontrar la ecuación de la balanza de pagos. Todos los parámetros son positivos (e, f, g, h), la tasa de interés doméstica es r y la tasa de interés internacional es r^*.

   Cuenta corriente: $CC = e - fY$

   Cuenta de capitales: $CK = g + h(r - r^*)$

4. Suponiendo perfecta movilidad internacional de capitales:

   a) Si un Banco Central mantiene un tipo de cambio fijo, ¿cómo afectará una política monetaria contractiva a la balanza de pagos y al nivel de ingreso real? Fundamente su respuesta.

   b) Explique cómo una política monetaria contractiva afectaría la balanza de pagos de una nación y el valor de su moneda en un régimen de tipo de cambio flexible.

5. Suponga una economía abierta con tipo de cambio flexible, precios dado y perfecta movilidad de capitales. Suponga, también, expectativas estáticas. Ante la aplicación de una política monetaria contractiva, ¿cuál de las siguientes alternativas es la correcta? Fundamente su respuesta.

   a) El nivel de ingreso (Y) permanece constante, depreciándose la moneda nacional y aumentando las exportaciones netas.

   b) Disminuirá el nivel de ingreso (Y), depreciándose la moneda nacional y aumentando las exportaciones netas.

   c) Disminuirá el nivel de ingreso (Y), apreciándose la moneda nacional y disminuyendo las exportaciones netas.

   d) El nivel de ingreso permanece constante, apreciándose la moneda nacional y aumentando las exportaciones netas.

6. Dado el siguiente modelo Mundell-Fleming:

$$Y = C(Y_d) + I(r) + G + X(e, Y^*) - M(Y_d, e)$$

$$\frac{M^s}{P} = L(Y, r)$$

$$r = r^* + \frac{E^e - E}{E}$$

Asuma expectativas estáticas, precios fijos y perfecta movilidad internacional de capitales.

Bajo tipo de cambio flexible, evalúe los efectos de:

a) Un incremento del consumo autónomo.

b) Un incremento de la tasa de interés internacional.

c) Una política monetaria contractiva. Compare este resultado con el obtenido en una economía cerrada (modelo IS-LM).

Bajo tipo de cambio fijo, evalúe los efectos de:

d) Una reducción del gasto público. Compare este resultado con el obtenido en una economía cerrada (modelo IS-LM).

Abandone el supuesto de expectativas estáticas y responda a la siguiente pregunta:

e) ¿Por qué se dice que el régimen de TC flexible actúa como estabilizador automático frente a choques externos adversos?

7. La crisis asiática de 1997 ocasionó la recesión más grande de los últimos cincuenta años en Asia.

a) Utilizando el modelo Mundell-Fleming, con expectativas estáticas y perfecta movilidad de capitales, describa detalladamente los efectos de un aumento de la tasa de interés internacional en el contexto de un régimen de tipo de cambio fijo. Explicite las ecuaciones del modelo.

b) Los inversionistas internacionales efectuaron un ataque especulativo. Tailandia tenía un régimen de tipo de cambio fijo hasta la crisis de 1997. El ataque especulativo se dio cuando los inversionistas internacionales se deshicieron de la riqueza denominada en moneda tailandesa (Baht) que tenían en su poder. Escriba la paridad descubierta de intereses y explique por qué el supuesto

de expectativas estáticas ya no tiene sentido cuando los inversionistas esperan una devaluación.

8. Explique con la ayuda del modelo Mundell-Fleming por qué le fue difícil a los Estados Unidos utilizar la política monetaria expansiva para combatir la caída del producto y del empleo durante la Gran Depresión de 1929-1933. Recuerde que en ese periodo el tipo de cambio es fijo (patrón oro).

9. En el enfoque monetario de la balanza de pagos (que supone un tipo de cambio fijo), ¿el aumento del crédito interno neto para financiar un gasto deficitario del Estado tendrá un efecto expansivo o contractivo sobre el producto?

   a) El aumento del crédito interno neto es contractivo: disminuye el producto.

   b) Es una medida que sólo afecta a la balanza comercial y no al producto.

   c) No tiene ningún efecto sobre el producto.

   d) Es una medida expansiva: aumenta el producto.

Solución

1. a) Las ecuaciones son las siguientes:

   Mercado de bienes

   A partir de la condición de equilibrio $Y = \text{DA}$, se reemplazan los componentes del gasto agregado por sus respectivas formas funcionales:

   $Y = 200 + 0.75Y_d + 200 - 25r + 100 + 50 - 50$

   $Y = 500 + 0.75(Y - 100) - 25r$

   $0.25Y = 425 - 25r$

   Curva IS: $r = 17 - 0.01Y$

   Mercado de dinero

   A partir de la condición de equilibrio en el mercado de dinero, se obtiene:

   $Y - 100r = 500$

   $r = 0.01Y - 5$

Ecuación de perfecta movilidad de capitales

PMK:

$r = r^* = 6\%$

El equilibrio simultáneo en el mercado de bienes y de dinero está dado por la intersección de las curvas IS y LM:

$0.01Y - 5 = 17 - 0.01Y$

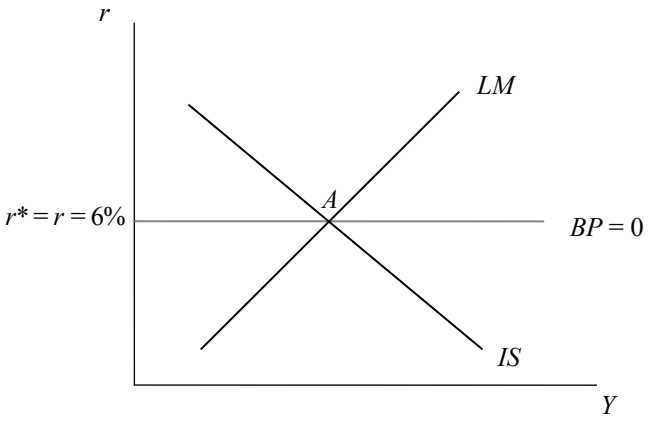
$0.02Y = 22$

$Y = 1100$

$r = 6\%$

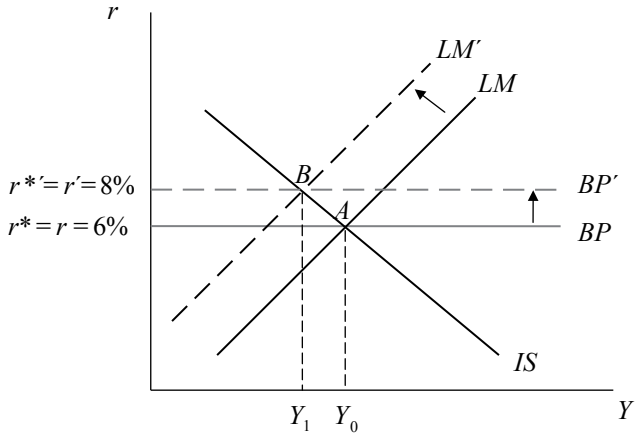
Se observa que la tasa de interés de equilibrio es consistente con la condición de PMK. Gráficamente se obtiene lo siguiente:

Equilibrio en el modelo M-F



b) Si la tasa de interés internacional se eleva, habrá una salida de capitales porque los activos extranjeros serán más rentables que los activos domésticos. Esto generará una presión al alza del tipo de cambio (una devaluación) pero, dado que estamos en un régimen de tipo de cambio fijo, el Banco Central interviene retirando dinero de la economía mediante la venta de dólares. El resultado será una contracción de la oferta de dinero y la curva LM se desplazará hacia arriba provocando un incremento de la tasa de interés doméstica y un nivel de producción menor (punto B).

Modelo M-F con TC fijo: un incremento de la tasa de interés internacional



Cuando el tipo de cambio es fijo, la oferta monetaria deja de ser un instrumento de política y se hace endógena, por lo que ahora habrá dos variables endógenas: la oferta de dinero y el producto.

Del equilibrio en el mercado de dinero, se tiene que:

$$Y - 100r = \frac{M}{2}$$

$$Y - 100r = \frac{M}{2}$$

$$r = 0.01Y - 0.005M$$

Del equilibrio en el mercado de bienes, se tiene que:

Curva IS: $8 = 17 - 0.01Y$

Reemplazando el nuevo valor de la tasa de interés (8%):

$$8 = 17 - 0.01Y$$

$$Y = 900$$

Reemplazando este resultado en la curva LM:

$$8 = 0.01(900) - 0.005M$$

$$r = 0.01Y - 0.005M$$

$$M = 200$$

Con esto, los nuevos equilibrios serán

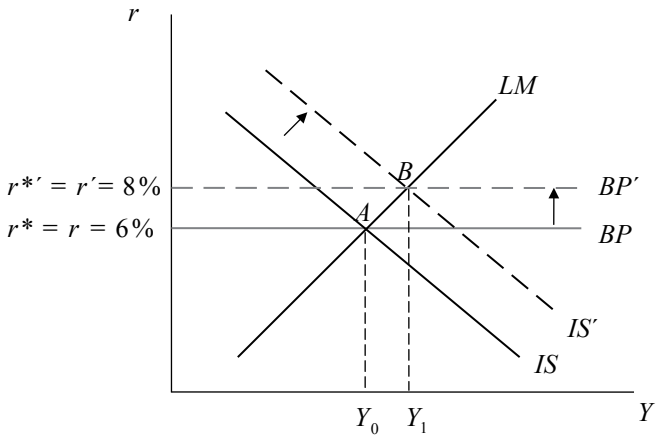
$r = r^* = 8\%$

$Y = 900$

$M = 200$

c) En un régimen de tipo de cambio flexible, ante un incremento de la tasa de interés extranjera, los activos extranjeros se hacen más atractivos y salen capitales, con lo cual nuestra moneda se deprecia. Si se supone que las exportaciones netas de importaciones dependen positivamente del tipo de cambio real, esta depreciación hace más competitivas las exportaciones y encarece las importaciones, de modo tal que las exportaciones netas de importaciones aumentarán. La demanda agregada se incrementa y, consecuentemente, la curva IS se desplaza hacia la derecha. Ese desplazamiento genera un incremento de la tasa de interés nacional junto con un incremento del producto (punto B).

Modelo M-F con TC flexible: un incremento de la tasa de interés internacional



2. Responda brevemente a las siguientes preguntas:

a) El arbitraje hace que se tienda a la igualdad de tasas de interés o de rendimiento de los activos, tanto domésticos y extranjeros, por lo que:

$$r = r^* + \frac{(E^e - E)}{E} \quad \text{o} \quad (1 + r) = \frac{E^e}{E}(1 + r^*)$$

Esta es la paridad no cubierta de intereses (PNCI).

Además, se tiene como dato que el tipo de cambio de dólares por soles es 0.29851; sin embargo, la fórmula de la PNCI dice que el tipo de cambio necesario es de soles por dólares, por lo que $E = 1/0.29851$, lo cual equivale a un tipo de cambio de 3.35 soles por dólar.

Una vez hecha esta conversión, recién se reemplazan los valores correspondientes en la fórmula de la PNCI, con lo cual se tiene lo siguiente:

$$0.03 = 0.0375 + \frac{E^e - 3.35}{3.35}$$

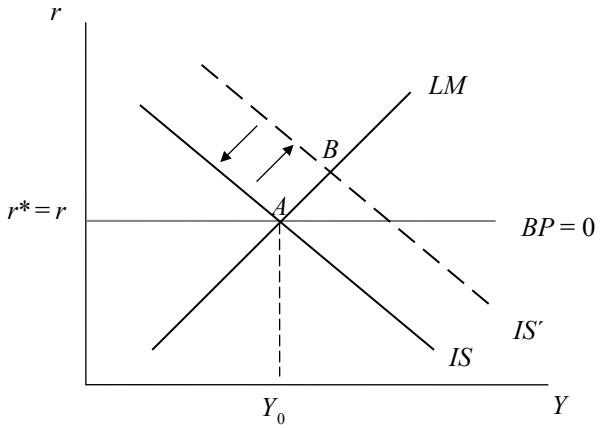
$E^e = 3.325$ Soles por dólar.

b) El modelo Mundell-Fleming con tipo de cambio fijo incorpora el enfoque monetario de la balanza de pagos al modelo IS-LM, según el cual el mercado monetario se equilibra con las variaciones de reservas internacionales. En este modelo, el tipo de cambio es tomado como una variable exógena, controlada por la autoridad monetaria. Las variables que se determinan en el modelo son el producto y el nivel de reservas internacionales, la cual es parte de la oferta de dinero (M^s = *crédito interno neto* + *reservas internacionales netas*).
Como el Banco Central debe defender el tipo de cambio fijo, hace uso de las reservas internacionales que posee satisfaciendo los excesos de demanda o evitando los excesos de oferta de divisas en el mercado cambiario. Con esta operación el Banco Central deja de tener control sobre la oferta monetaria.

c) Para que la balanza comercial mejore luego de una depreciación, las exportaciones deben de aumentar lo suficiente y las importaciones disminuir lo suficiente para compensar el aumento del precio de las importaciones (P^*E). La condición que asegura lo anterior; es decir, que una depreciación incremente las exportaciones netas, es conocida como la condición Marshall-Lerner.

d) En una pequeña economía con tipo de cambio flotante o flexible, una política fiscal expansiva no tiene efectos ni en el empleo ni en el producto, pero tiene efectos sobre el tipo de cambio al generar una apreciación de la moneda. Por lo tanto, la respuesta es la opción ii).

Modelo M-F con TC flexible: una política fiscal expansiva



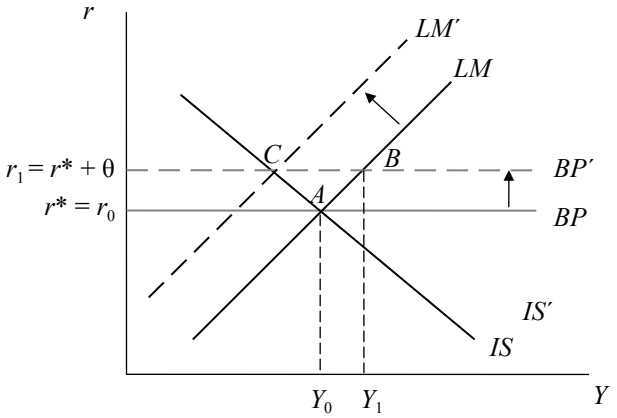
Ante la aplicación de una política fiscal expansiva en una economía bajo un régimen de tipo de cambio flexible, la curva LM se mantiene inalterada y la IS se desplaza hacia la derecha. Como hay una mayor tasa de interés doméstica (punto B), los activos domésticos se hacen más atractivos que los activos extranjeros, lo cual produce una entrada de capitales y, consecuentemente, una apreciación del tipo de cambio. Esta apreciación hace que las exportaciones sean menos competitivas y reduce las exportaciones netas. La curva IS se desplaza hacia la izquierda hasta regresar al equilibrio inicial (punto A).

e) Un incremento del riesgo país hará que la tasa de interés doméstica tenga que ser más alta para compensar el riesgo al que los especuladores estarían sometidos de decidir invertir en activos domésticos y no en activos externos. Para que ambas alternativas de inversión tengan el mismo rendimiento, debe cumplirse que:

$r^* = r + \theta$

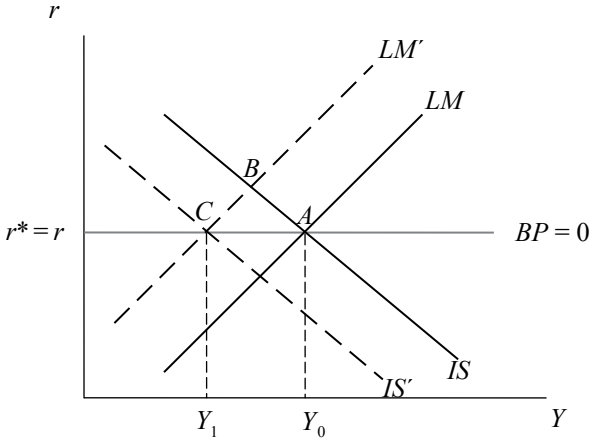
Bajo un régimen de tipo de cambio fijo, el aumento de la prima de riesgo desplazará la curva de la balanza de pagos hacia arriba. En la situación inicial $r = r^*$, cuando la economía (como la nuestra) pasa de un riesgo $\theta = 0$ a un riesgo $\theta > 0$, se produce una salida de capitales debido a que los activos extranjeros son menos riesgosos que los activos domésticos. Esto genera una presión al alza del tipo de cambio (una devaluación). El Banco Central interviene para evitar el alza del tipo de cambio retirando dinero de la economía mediante la venta de dólares; esto, a su vez, contraerá la oferta de dinero y hará que la curva LM se desplace hacia arriba, provocando así un incremento de la tasa de interés doméstica. En el nuevo equilibrio (punto C), la tasa de interés es mayor y el producto menor.

Modelo M-F con TC fijo: un incremento del riesgo país



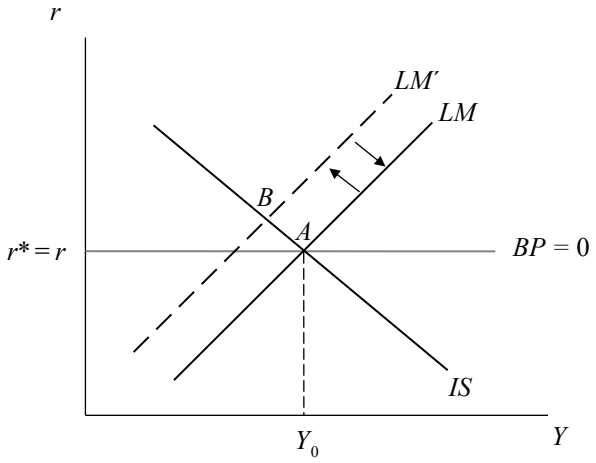
f) En un régimen de tipo de cambio flexible, una disminución del *stock* de dinero en la economía hace que la curva LM se desplace hacia la izquierda. La tasa de interés doméstica que corresponde al equilibrio interno se sitúa por encima de la tasa de interés internacional (punto B). El mayor rendimiento relativo del activo doméstico genera una entrada de capitales y, por lo tanto, una apreciación de la moneda doméstica, haciendo menos competitivos a los productos nacionales, lo cual disminuye las exportaciones netas. La curva IS se desplaza hacia la izquierda. En el nuevo equilibrio, habrá un menor nivel de producción y un tipo de cambio menor (punto C).

Modelo M-F con TC flexible: una reducción del *stock* de dinero



En un régimen de tipo de cambio fijo, una disminución del *stock* de dinero como resultado, por ejemplo, de una venta de bonos hecha por medio de una operación de mercado abierto, desplaza la curva LM a la izquierda. La tasa de interés doméstica es mayor a la tasa de interés internacional y, como el rendimiento relativo de los activos domésticos es mayor, entran capitales del país (punto B). Ante la escasez relativa de moneda nacional frente a la extranjera, se genera una presión a la baja del tipo de cambio. Para mantener el tipo de cambio fijo, el Banco Central interviene comprando dólares (acumulando reservas), lo que equivale a inyectar soles en la economía hasta que la curva LM retorne a su posición original (punto A). En consecuencia, bajo un régimen de tipo de cambio fijo, la política monetaria no tiene efecto sobre el producto.

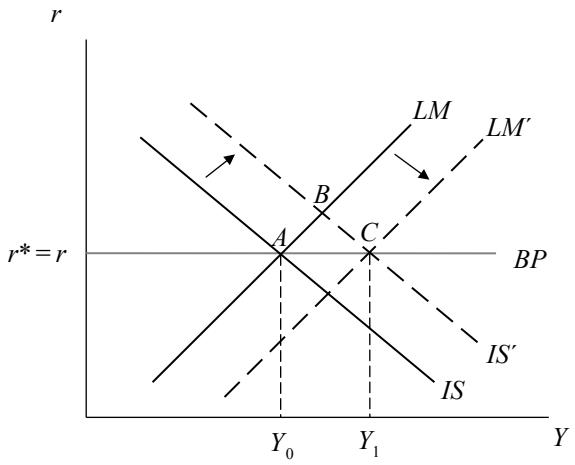
Modelo M-F con TC fijo: una reducción del *stock* de dinero



g) En el caso de tipo de cambio fijo, la manera de reducir el déficit comercial de una economía pequeña y abierta con perfecta movilidad de capitales es con la imposición de una tarifa comercial.
La imposición de tarifas o aranceles ocasiona un incremento de las exportaciones netas, por lo que la curva IS se desplaza hacia la derecha. La tasa de interés doméstica se sitúa por encima de la tasa de interés internacional (punto B), lo que ocasiona una entrada de capitales y crea presiones apreciatorias sobre la moneda doméstica. Para mantener el tipo de cambio fijo, el Banco Central

se verá obligado a comprar moneda extranjera, con lo que sus reservas se incrementarán y aumentará la oferta monetaria, desplazando la curva LM a la derecha (punto C). Bajo un régimen de tipo de cambio fijo la política comercial restrictiva es efectiva para aumentar el producto y el empleo.

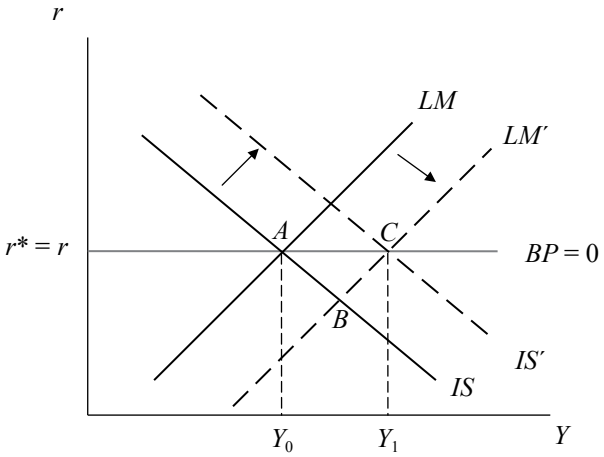
Modelo M-F con TC fijo: aplicación de tarifas



En el caso de tipo de cambio flexible, una manera de reducir el déficit comercial de una economía pequeña y abierta con perfecta movilidad de capitales es con una política monetaria expansiva.

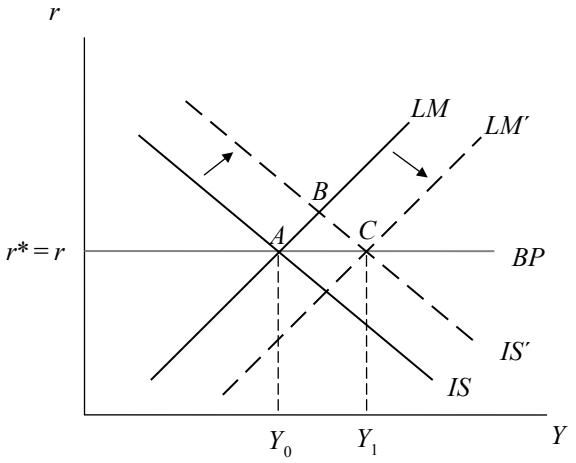
El incremento de la cantidad de dinero hace que la curva LM se desplace a la derecha. La tasa de interés doméstica que corresponde al equilibrio interno se sitúa por debajo de la tasa de interés internacional (punto B). Este menor rendimiento de los activos domésticos induce a los inversionistas a adquirir activos en el exterior. Se produce, entonces, una salida de capitales que deprecia la moneda doméstica. Los efectos de la depreciación son positivos pues hay un aumento de las exportaciones netas, lo que incrementa la demanda agregada. Por esta razón, la curva IS se desplaza hacia la derecha y, en el nuevo equilibrio, la producción es mayor (punto C).

Modelo M-F con TC flexible: política monetaria expansiva



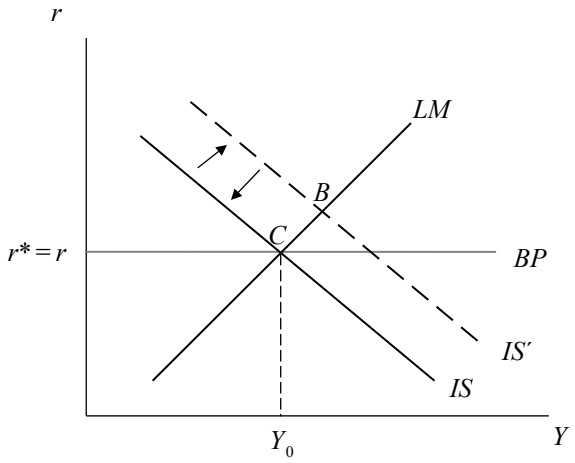
h) Con tipo de cambio fijo, la imposición de una tarifa tendrá un efecto positivo sobre las exportaciones netas y sobre el producto. La curva IS se desplaza hacia la derecha. La tasa de interés doméstica se sitúa por encima de la tasa de interés internacional (punto B), lo que ocasiona una entrada de capitales y crea presiones apreciatorias sobre la moneda doméstica. Para mantener el tipo de cambio fijo, el Banco Central se verá obligado a comprar moneda extranjera, con lo que sus reservas se incrementarán y aumentará la oferta monetaria. La curva LM se desplazará a la derecha (punto C).

Modelo M-F con TC fijo: aplicación de tarifas



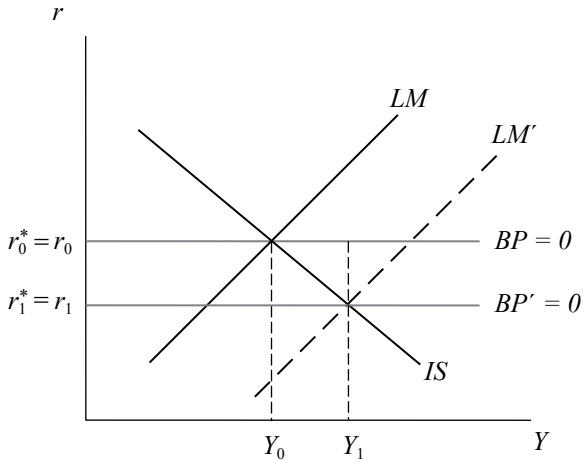
Bajo un régimen de tipo de cambio flexible, el efecto de la aplicación de tarifas sobre la balanza comercial y sobre el producto será nulo. Con la aplicación de las tarifas, hay un incremento inicial de las exportaciones netas, con lo que la curva IS se desplaza hacia la derecha (punto B). Como la tasa de interés doméstica es mayor que la extranjera, los activos domésticos se hacen más atractivos que los activos extranjeros, por lo que se produce una entrada de capitales. La entrada de capitales, aprecia la moneda nacional haciendo menos competitivos a los productos nacionales, lo cual disminuye las exportaciones netas. La curva IS se desplaza hacia la izquierda, retornando a su posición inicial (punto C).

Modelo M-F con TC flexible: aplicación de tarifas



i) Una disminución de la tasa de interés internacional ocasiona una entrada de capitales, ya que los activos domésticos serán más rentables que los activos extranjeros. Esto genera una presión a la baja del tipo de cambio (una apreciación) pero, dado que estamos en un régimen de tipo de cambio fijo, el Banco Central interviene inyectando dinero a la economía mediante la compra de dólares. Esto aumentará la oferta de dinero y la curva LM se desplazará hacia la derecha, hasta que la tasa de interés doméstica sea igual al nuevo valor de la tasa de interés extranjera. En el equilibrio, la producción será menor (punto B).

Modelo M-F con TC fijo: disminución de la tasa de interés internacional



3. Como se sabe, la ecuación de la balanza de pagos se define como:

   $BP = CC + CK$

   Por lo tanto,

   $BP = (e - fY) + (g + h(r - r^*))$

   Cuando la balanza de pagos está en equilibrio, esta expresión es igual a cero:

   $BP = e - fY + g + hr - hr^* = 0$

   A partir de la última ecuación, se despejan la tasa de interés de equilibrio y el ingreso de equilibrio:

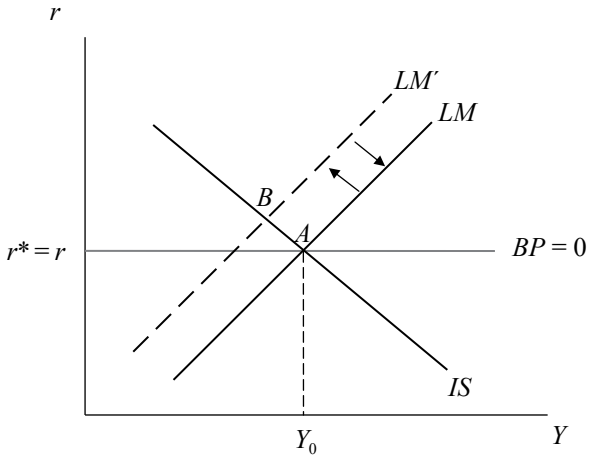
   $$r = r^* - \frac{(g+e)}{h} + \frac{f}{h}Y$$

   $$Y = \frac{(e+g)}{f} + \frac{h}{f}(r - r^*)$$

4. a) En un régimen de tipo de cambio fijo, la política monetaria contractiva por medio de la venta de bonos, desplaza la curva LM a la izquierda. Como en el punto B, la tasa de interés doméstica es mayor que la tasa de interés internacional, entran capitales al país. Ante la abundancia relativa de moneda extranjera frente a la doméstica, se genera una presión a la baja del tipo de cambio.

Para mantener el tipo de cambio fijo, el Banco Central interviene comprando dólares (acumulando reservas), lo que equivale a inyectar soles en la economía. Esto ocurre hasta que la diferencia entre las tasas de interés doméstica y extranjera es eliminada; es decir, hasta que la curva LM retorne a su posición original (punto A). Bajo un régimen de tipo de cambio fijo, la política monetaria no afecta el nivel del producto.

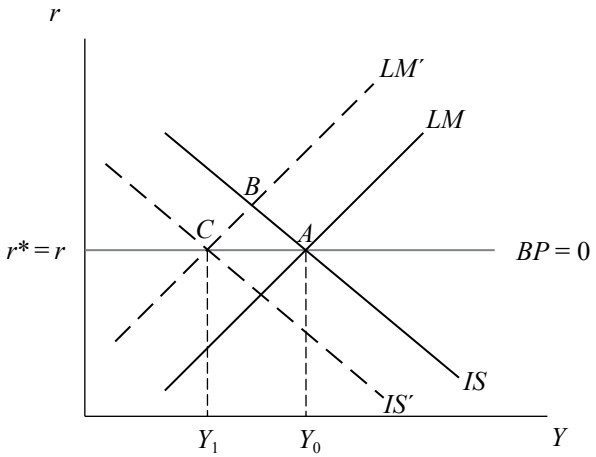
Modelo M-F con TC fijo: política monetaria contractiva



En un régimen de tipo de cambio flexible, la aplicación de una política monetaria contractiva hace que la curva LM se desplace hacia la izquierda. La tasa de interés doméstica correspondiente al equilibrio interno se sitúa por encima de la tasa de interés extranjera (punto B), lo que hace más atractivos a los activos domésticos en relación a los activos extranjeros. Este mayor rendimiento relativo del activo doméstico genera una entrada de capitales, lo cual ocasiona un superávit en la balanza de pagos.

El superávit en la balanza de pagos causado por la entrada de capitales aprecia la moneda nacional, lo que reduce la competitividad de los productos nacionales y disminuye, por lo tanto, las exportaciones netas de importaciones. La curva IS se desplaza hacia la izquierda. En el nuevo equilibrio, habrá un menor nivel de producción y un tipo de cambio más bajo (punto C).

Modelo M-F con TC flexible: política monetaria contractiva



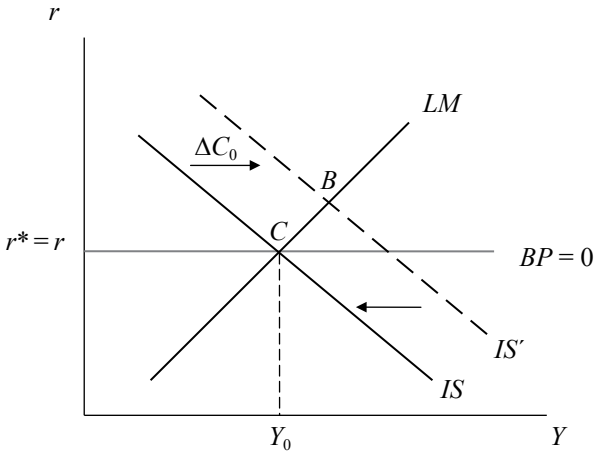
5. La respuesta correcta es la c. Ante la aplicación de una política monetaria contractiva (reducción de la oferta de dinero), lo primero que ocurre es que la curva LM se desplaza hacia la izquierda, con lo que la tasa de interés doméstica sube para equilibrar el mercado de dinero. Como la tasa de interés doméstica es mayor que la tasa de interés extranjera, el rendimiento de los activos domésticos es mayor: se produce una entrada de capitales y un superávit en la balanza de pagos (punto B).
   El superávit en la balanza de pagos ocasionado por la entrada de capitales aprecia la moneda nacional, lo que reduce la competitividad de los productos domésticos y, por ello, las exportaciones netas. Al reducirse un componente del gasto agregado, la curva IS se desplaza a la izquierda hasta que el diferencial entre las tasas de interés doméstica y extranjera es eliminado. En el nuevo equilibrio, el ingreso es menor, la moneda nacional se ha apreciado y las exportaciones netas han disminuido.

6. a) Un incremento del consumo autónomo incrementa la demanda agregada y, por lo tanto, se traslada la curva IS a la derecha (punto B). Como el rendimiento de los activos domésticos es mayor que el rendimiento de los activos extranjeros, y encontrándose en un mercado abierto y con libre movilidad de capitales, entran capitales a la economía. Se genera un superávit en la balanza de pagos, lo que hace que la moneda se aprecie, disminuyendo con ello las exportaciones netas.

La curva IS se desplaza hacia la izquierda hasta alcanzar su posición inicial, restaurándose el equilibrio (punto C).

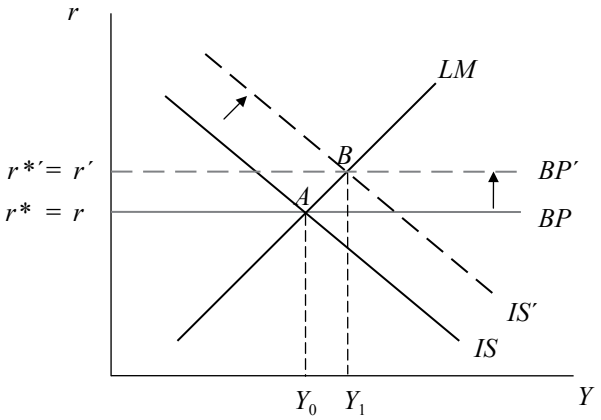
En resumen, el incremento del consumo autónomo (parecido a una política fiscal expansiva por sus efectos en el gasto agregado) es compensado con el deterioro de las exportaciones netas de importaciones.

Modelo M-F con TC flexible: un incremento del consumo autónomo



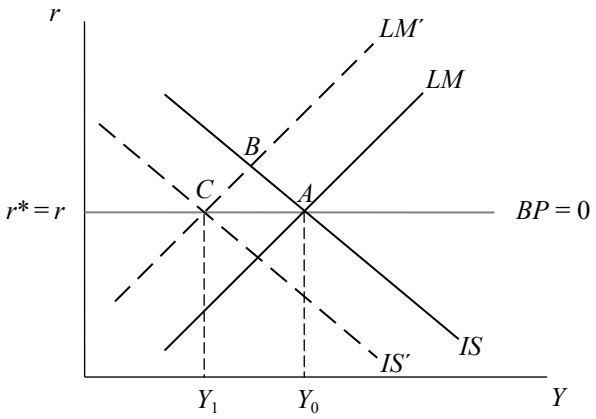
b) Ante un incremento de la tasa de interés internacional, la tasa de interés doméstica debe aumentar también para mantener la ecuación de paridad de tasas que se produce cuando hay perfecta movilidad internacional de capitales ($r = r^*$). La curva BP, que representa esta relación, se desplaza hacia arriba. Con la elevación de la tasa de interés internacional se produce una salida de capitales, por lo que la moneda doméstica se encarece respecto a la extranjera; es decir, se produce una depreciación del tipo de cambio. Esta depreciación hace más competitivas a las exportaciones, de modo tal que las exportaciones netas de importaciones se incrementan. La demanda agregada se incrementa y la curva IS se desplaza a la derecha. Este desplazamiento genera un incremento de la tasa de interés nacional junto con un incremento del producto (punto B).

Modelo M-F con TC flexible: un incremento de la tasa de interés internacional



c) La aplicación de una política monetaria contractiva mediante la reducción de la oferta de dinero tiene como efecto inicial un desequilibrio en el mercado monetario. Para un mismo nivel de ingreso, las familias demandan más dinero, por lo que la tasa de interés debe subir (punto B). Esta elevación de la tasa de interés causa que el rendimiento de los activos domésticos sea mayor que el de los activos extranjeros; por esta razón, se produce una entrada de capitales y un superávit en la balanza de pagos que aprecia la moneda doméstica. El efecto desfavorable de la apreciación en las exportaciones netas es el desplazamiento de la curva IS hacia la izquierda. En el nuevo equilibrio, el ingreso es menor al inicial (punto C).

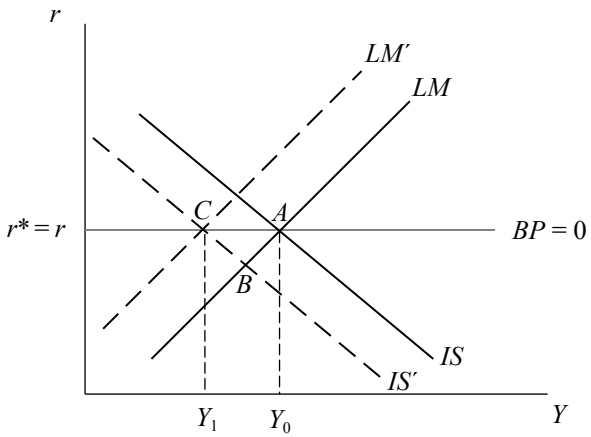
Modelo M-F con TC flexible: política monetaria contractiva



Hay un efecto adicional en el modelo de equilibrio interno y externo (M-F) que el modelo IS-LM para una economía no recoge: la apreciación del tipo de cambio inducido por el diferencial de tasas de interés, que reduce las exportaciones netas de importaciones y desplaza a la curva IS hacia la derecha.

d) El efecto inmediato de una reducción del gasto público es la contracción de la demanda agregada, que da lugar a un desplazamiento de la curva IS hacia la izquierda. Con la reducción del ingreso, también se reduce la demanda de dinero, ante lo cual se genera una situación de exceso de oferta de dinero que da lugar a una disminución de la tasa de interés doméstica (punto B). Esta situación alienta a la salida de capitales generando presiones devaluatorias.
En estas condiciones, y dado el régimen de tipo de cambio fijo, el Banco Central vende moneda extranjera para anular las presiones devaluatorias. Con la operación realizada por el Banco Central se reduce la oferta monetaria, lo que origina el desplazamiento de la curva LM hacia la izquierda. En el nuevo equilibrio (punto C) hay un menor ingreso y menos reservas internacionales.

Modelo M-F: una reducción del gasto de gobierno



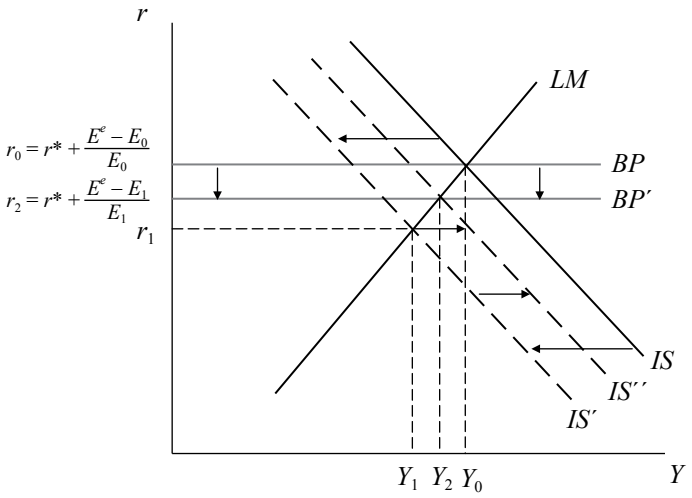
e) A diferencia del régimen de TC fijo que los exacerba, el régimen de TC flexible absorbe los efectos en la economía doméstica de los choques externos adversos. Veamos dos casos:

i) Efectos de una caída de la demanda mundial

Con la caída de la demanda mundial, disminuyen las exportaciones netas de importaciones y, por lo tanto, la demanda agregada doméstica. Esta reducción de la demanda doméstica hace que la IS se desplace hacia la izquierda.

El consecuente déficit de la Balanza de Pagos que ello produce, deprecia la moneda, lo que da lugar a un aumento de las exportaciones netas de importaciones y hace que la IS se regrese o se desplace hacia la derecha. Por otro lado, la curva de la Balanza de Pagos (BP) se desplaza hacia abajo porque al subir el tipo de cambio, disminuye la depreciación esperada de la moneda doméstica. En el equilibrio final hay una tasa de interés menor (r_2) y el producto (Y_2) no ha bajado tanto como lo hubiera hecho en un régimen de tipo de cambio fijo (véase gráfico). El TC flexible ayuda a mitigar el efecto adverso de la caída de las exportaciones netas de importaciones.

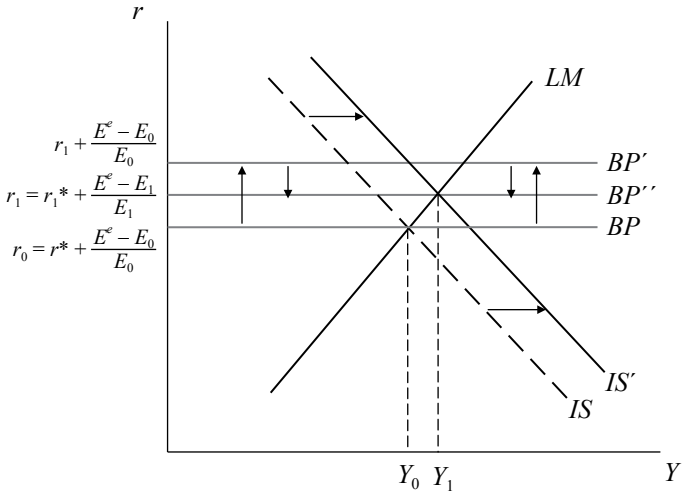
Modelo M-F con TC flexible: caída de la demanda externa



ii) Efectos de un aumento de la tasa de interés internacional

Con el aumento de la tasa de interés internacional, la curva BP se desplaza hacia arriba. Esto genera un déficit de la BP que deprecia la moneda, lo que origina un aumento de las exportaciones netas de importaciones (estamos suponiendo que se cumple la condición Marshall-Lerner). La IS se desplaza a la derecha. Por otro lado, como al subir el tipo de cambio disminuye la depreciación esperada de la moneda, la curva BP se desplaza hacia abajo. En el equilibrio final los niveles del producto ($Y1$) y de la tasa de interés domestica ($r1$) son mayores que sus niveles iniciales. La economía con TC flexible se beneficia de una aumento de r^*.

Modelo M-F con TC flexible: aumento de la tasa de interés internacional



7. a) El modelo Mundell-Fleming con expectativas estáticas, perfecta movilidad de capitales y régimen de tipo de cambio fijo, se compone de tres ecuaciones:

- Curva IS.
- Curva LM, donde la cantidad de dinero es igual a la suma de las reservas internacionales del Banco Central (*R*) y el crédito interno neto (*D*).
- Dada la perfecta movilidad de capitales, la curva de balanza de pagos es reemplazada por la ecuación de paridad no cubierta de intereses que, bajo el supuesto de expectativas estáticas, es igual a $r = r^*$.

Ante una elevación de la tasa de interés internacional, la curva BP ($r = r^*$) se desplaza hacia arriba. El diferencial de tasas de interés causa una salida de capitales. Ante la abundancia relativa de moneda nacional con respecto a la moneda extranjera, se producen presiones devaluatorias. El Banco Central, para defender el tipo de cambio, interviene en el mercado cambiario vendiendo dólares, con la cual retira moneda doméstica de la economía. Esta operación tiene como resultado la disminución de las reservas internacionales (*R*), por lo que la curva LM se desplaza hacia la izquierda. En el nuevo equilibrio, la producción es menor.

b) Si se espera una devaluación, la condición $r = r^*$ ya no tiene sentido porque no toma en cuenta la devaluación esperada de la moneda nacional. Para que los inversionistas extranjeros se decidan a adquirir activos domésticos es necesario que la tasa de interés doméstica sea mayor, de tal modo que los compense por la devaluación esperada. Si los inversionistas esperan una devaluación, la tasa de interés doméstica debe aumentar para mantener la igualdad de rendimientos.

$$r = r^* \quad \Rightarrow \quad r = r^* + \frac{E^e - E}{E}$$

El análisis es similar al caso en el que la tasa de interés extranjera aumenta. Entonces, para preservar el tipo de cambio fijo, el Banco Central debe vender moneda extranjera. Como la oferta monetaria está compuesta de reservas y estas disminuyen, la curva LM se desplaza hacia la izquierda. En el nuevo equilibrio, la producción es menor.

8. Suponga que está en el caso más simple del modelo Mundell-Fleming, con expectativas estáticas y perfecta movilidad internacional de capitales. Además, el tipo de cambio está fijo, como en el régimen de patrón oro. La política monetaria no es una opción disponible, pues el Banco Central está comprometido a mantener el tipo de cambio fijo y debe estar dispuesto a comprar o vender moneda extranjera a dicho tipo de cambio. Cualquier intento del Banco Central de expandir la oferta de dinero (llevar a cabo una política monetaria expansiva) para reducir las tasas de interés se verá bloqueado por la acción de los agentes que compran moneda extranjera para tomar ventaja de la tasa de interés extranjera, temporalmente mayor. En consecuencia, surgirán presiones devaluatorias que el Banco Central contrarrestará al intervenir en el mercado cambiario vendiendo moneda extranjera. La tasa de interés doméstica, entonces, tendrá que mantenerse al mismo nivel que la tasa de interés extranjera y el Banco Central habrá perdido una parte de sus reservas sin ser capaz de afectar los niveles de actividad en la economía.

9. La respuesta es c), porque el exceso de oferta monetaria que se genera con el financiamiento del gasto deficitario del Estado, desaparece cuando el Banco Central vende sus reservas para mantener el tipo de cambio. La política monetaria, bajo este régimen y de acuerdo con el enfoque monetario de la balanza de pagos, no tiene efecto sobre el producto.

CAPÍTULO 9
MODELO DE OFERTA AGREGADA Y DEMANDA AGREGADA EN UNA ECONOMÍA ABIERTA

1. Se tienen las siguientes ecuaciones:

   Curva IS (véase ejercicio 11a del capítulo 7):

$$r = \frac{\left[C_0 + G_0 + I_0 + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)e_0 + \rho(x_2 + m_2)r^*\right]}{\left[h + \rho(x_2 + m_2)\right]} - \frac{\left[1 - (c - m_1)(1 - t)\right]}{\left[h + \rho(x_2 + m_2)\right]} Y$$

   Curva LM:

$$\frac{M_0^S}{P} = kY - j(r + \pi^e), \text{ de donde:}$$

$$r = -\left[\frac{1}{j}\frac{M_0^S}{P} + \pi^e\right] + \frac{k}{j}Y$$

   Ecuación de precios:

$$P = (1 + z)\frac{W}{A}$$

   Ecuación de salarios:

$$W = W_0 + \sigma(Y - Y_f)$$

   Se le pide:

   a) Derivar la ecuación de demanda agregada a partir del equilibrio en el mercado de bienes y dinero (IS-LM).
   b) Derivar la ecuación de oferta agregada a partir de la ecuación de precios y de salarios.
   c) Hallar el nivel de precios y de producción de equilibrio en el modelo OA-DA.

2. Se tienen las siguientes ecuaciones:

Mercado de bienes

$C = 200 + 0.75Y_d$

$I = 200 - 25r$

$G = 100$

$X = X_0$

$M = M_0$

$NX = X - M = 0$

$Y_d = Y - T$

$T = 100$

Mercado de dinero

$L^d = Y - 100(r + 0.02)$

$$\frac{M^s}{P} = \frac{1000}{P}$$

Oferta agregada

$P = (1 + 0.1)W$

$W = 30 + 0.3(Y - 600)$

Se le pide:

a) Hallar el equilibrio simultáneo en los mercados de dinero y bienes (IS-LM). Luego, derivar la curva de demanda agregada.

b) A partir de las ecuaciones de precios y salarios, derivar la curva de oferta agregada.

c) Halle el nivel de precios y de producción de equilibrio en el modelo OA-DA.

Explicar gráfica e intuitivamente qué ocurre en el modelo OA-DA si se producen los siguientes cambios. En cada caso, calcular el nuevo nivel de precios y producción de equilibrio.

d) Un aumento de la inversión autónoma ($I_0 = 300$).

e) La elevación de los impuestos ($T = 150$).

f) Un aumento del salario autónomo ($W_0 = 50$).

3. En la siguiente economía sin sector externo:

   Mercado de bienes

   $C = 2 + 0.6Y_d$

   $I = 7 - 0.15r$

   $G = 6$

   $Y_d = Y - 0.15Y$

   Mercado de dinero

   $L^d = 0.23Y - 0.09r$

   $M^s = 9$

   Oferta agregada

   $P = 5 + 0.1Y$

   Se le pide:

   a) A partir del equilibrio en el mercado de bienes y dinero, derivar la ecuación de demanda agregada. Luego, hallar el equilibrio de precios y cantidades.

   b) Evaluar los efectos de un aumento de la propensión marginal a consumir ($c = 0.8$).

   c) Suponiendo que debido al incremento a nivel mundial de los precios del petróleo se produce un *shock* de oferta negativo, ¿en qué caso se incrementarán más los precios? ¿Cuándo la propensión marginal a consumir es alta o baja?

4. Tipo de cambio nominal y el modelo OA-DA:

   Planteamos una modificación al modelo de oferta y demanda agregada. A partir de las ecuaciones para el gasto agregado, suponemos:

   - El tipo de cambio nominal influye positivamente en las exportaciones netas:
     $NX = \alpha_1 E - \alpha_2 Y + \alpha_3 Y^*$
   - La paridad no cubierta de intereses rige:
     $E = \phi(r^* - r) + E^e$
   - La ecuación de precios refleja que los costos de producción incluyen el pago de salarios y el gasto en insumos. En particular, si los insumos son importados, es necesario convertir a moneda nacional su valor: el tipo de cambio nominal

está presente en la ecuación de precios. Por ello, la oferta agregada tiene la siguiente forma:

$P = \alpha_4 E + \alpha_5 (Y - Y_p)$

El resto de ecuaciones que componen el modelo son las siguientes:

Mercado de bienes

$C = c(1 - t)Y$

$I = I_0 - hr$

$G = tY$

$Y = DA$

Mercado de dinero

$$\frac{M^S}{P} = \frac{M_0^S}{P}$$

$$L^d = kY - jr$$

$$\frac{M_0^S}{P} = kY - jr$$

Se le pide:

a) Derivar la ecuación del gasto agregado, la curva IS y la curva LM. A partir de ambas, derivar la curva de demanda agregada.

b) Derivar la curva de oferta agregada. Luego, graficar el equilibrio en el plano (Y, P).

Explique con ayuda de gráficos los efectos de los siguientes cambios:

c) Un incremento del ingreso del extranjero.

d) Un cambio en la política fiscal: ahora, en lugar de ser procíclica, es anticíclica:

$G = G_0 - tY$

Solución

1. a) Para hallar la ecuación de demanda agregada a partir del equilibrio IS-LM se debe despejar el ingreso en función de los precios. Igualando la curva IS y la curva LM, se tiene lo siguiente:

$$-\left[\frac{1}{j}\frac{M_0^S}{P}+\pi^e\right]+\frac{k}{j}Y=\frac{\left[C_0+G_0+I_0+x_1Y^*+(x_2+m_2)e_0+\rho(x_2+m_2)r^*\right]}{\left[h+\rho(x_2+m_2)\right]}$$

$$-\frac{\left[1-(c-m_1)(1-t)\right]}{\left[h+\rho(x_2+m_2)\right]}Y$$

$$\left[\frac{k}{j}+\frac{\left[1-(c-m_1)(1-t)\right]}{\left[h+\rho(x_2+m_2\right]}\right]Y=\frac{[C_0+G_0+I_0+x_1Y^*+(x_2+m_2)e_0+\rho(x_2+m_2)r^*]}{[h+\rho(x_2+m_2)]}$$

$$+\pi^e+\frac{1}{j}\frac{M_0^s}{P}$$

$$\frac{k\theta+j\left[1-(c-m_1)(1-t)\right]}{j\theta}Y=\frac{\phi+\theta\pi^e}{\theta}+\frac{1}{P}\frac{M_0^s}{j}$$

Donde:

$$\phi=[C_0+G_0+I_0+x_1\ Y^*+(x_2+m_2)e_0+\rho(x_2+m_2)r^*]$$
$$\theta=h+\rho(x_2+m_2)$$

Ahora se despeja el nivel de ingreso en función de los precios para hallar la relación negativa entre ambos que caracteriza a la demanda agregada:

$$Y=\frac{j\left[\phi+\theta\pi^e\right]}{k\theta+j\left[1-(c-m_1)(1-t)\right]}+\frac{1}{P}\frac{\theta M_0^s}{\left[k\theta+j\left[1-(c-m_1)(1-t)\right]\right]}$$

Demanda agregada $\qquad Y=\alpha+\beta\dfrac{1}{P}$

$$\alpha=\frac{j\left[\phi+\theta\pi^e\right]}{k\theta+j\left[1-(c-m_1)(1-t)\right]}$$

$$\beta=\frac{\theta M_0^S}{\left[k\theta+j\left[1-(c-m_1)(1-t)\right]\right]}$$

b) La curva de oferta agregada de corto plazo es obtenida a partir de la combinación de la ecuación de precios y de salarios:

$$P = (1+z)\frac{W}{A}$$

$$W = W_0 + \sigma(Y - Y_p)$$

$$P = (1+z)\frac{\left[W_0 + \sigma(Y - Y_p)\right]}{A}$$

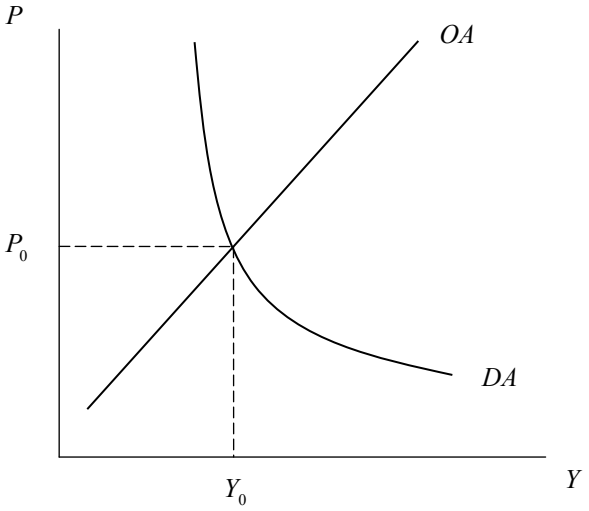
$$P = \frac{(1+z)\left[W_0 - \sigma Y_p\right]}{A} + \frac{(1+z)\sigma}{A}Y$$

Oferta agregada: $P = \lambda_1 + \lambda_2 Y$

$$\lambda_1 = \frac{(1+z)\left[W_0 - \sigma Y_p\right]}{A}$$

$$\lambda_2 = \frac{(1+z)\sigma}{A}$$

El equilibrio en el modelo OA-DA



c) Para hallar los niveles de producción y precios de equilibrio en el modelo OA-DA es necesario igualar ambas ecuaciones.

De la ecuación de oferta agregada, se despeja la producción en función del nivel de precios:

$$Y = \frac{P}{\lambda_2} - \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

En el equilibrio, la oferta y la demanda agregada son iguales:

$$\alpha + \beta \frac{1}{P} = \frac{P}{\lambda_2} - \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

Multiplicamos ambos lados de la ecuación por el nivel de precios (P) para eliminar la variable del denominador:

$$P\alpha + \beta = \frac{P^2}{\lambda_2} - \frac{\lambda_1}{\lambda_2} P$$

$$\frac{1}{\lambda_2} P^2 - \left[\frac{\lambda_1}{\lambda_2} + \alpha \right] P - \beta = 0$$

Esta expresión es un polinomio de segundo grado, por lo que habrá dos soluciones (raíces) para los precios. Usando la fórmula general para polinomios de segundo grado:

$$Ax^2 + Bx + C = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

$$P_{1,2} = \frac{\frac{\lambda_1}{\lambda_2} + \alpha \pm \sqrt{\left[\frac{\lambda_1}{\lambda_2} + \alpha \right]^2 + 4 \left[\frac{1}{\lambda_2} \beta \right]}}{2 \frac{1}{\lambda_2}}$$

Los precios no negativos son los que tienen sentido económico, por lo que se escoge la raíz positiva del polinomio.

$$P_0 = \frac{\frac{\lambda_1}{\lambda_2} + \alpha + \sqrt{\left[\frac{\lambda_1}{\lambda_2} + \alpha\right]^2 + 4\left[\frac{1}{\lambda_2}\beta\right]}}{2\frac{1}{\lambda_2}}$$

Luego, se reemplaza este valor en la ecuación de oferta agregada para obtener el nivel de producción de equilibrio.

$$Y = \frac{1}{\lambda_2}\frac{\lambda_2}{2}\left[\frac{\lambda_1}{\lambda_2} + \alpha + \sqrt{\left[\frac{\lambda_1}{\lambda_2} + \alpha\right]^2 + 4\left[\frac{1}{\lambda_2}\beta\right]}\right] - \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

$$Y_0 = \frac{1}{2}\left[\frac{\lambda_1}{\lambda_2} + \alpha + \sqrt{\left[\frac{\lambda_1}{\lambda_2} + \alpha\right]^2 + 4\left[\frac{1}{\lambda_2}\beta\right]}\right] - \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

2. a) Para hallar el equilibrio simultáneo en el mercado de bienes y de dinero se procede de la siguiente manera:

Mercado de bienes

A partir de la condición de equilibrio $Y = \text{DA}$, se reemplazan los componentes del gasto agregado por sus respectivas formas funcionales:

$Y = C + I + G$

$Y = 200 + 0.75(Y - 100) + 200 - 25r + 100$

$0.25Y = 425 - 25r$

Curva IS: $r = 17 - 0.01Y$

Mercado de dinero

A partir de la condición de equilibrio en el mercado de dinero, se tiene que:

$$\frac{1000}{P} = Y - 100(r + 0.02)$$

Curva LM: $r = 0.01Y - 0.02 - \frac{10}{P}$

Se igualan ambas ecuaciones para despejar el ingreso de equilibrio:

$$17 - 0.01Y = 0.01Y - 0.02 - \frac{10}{P}$$

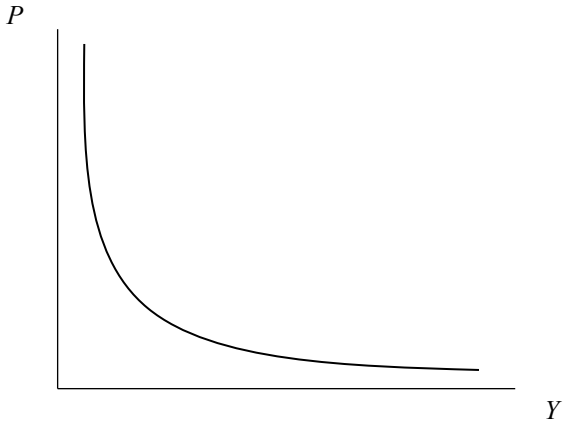
$$17.02 = 0.02Y - \frac{10}{P}$$

$$Y = 851 + \frac{500}{P}$$

Demanda agregada: $P = \dfrac{500}{Y - 851}$

Esta es la curva de demanda agregada; tiene la forma de una hipérbola. En el gráfico, se puede observar la relación negativa entre la producción y el nivel de precios:

La curva de demanda agregada



b) La curva de oferta agregada se obtiene a partir de las ecuaciones de precios y salarios del mercado de trabajo:

$P = (1.1)W$

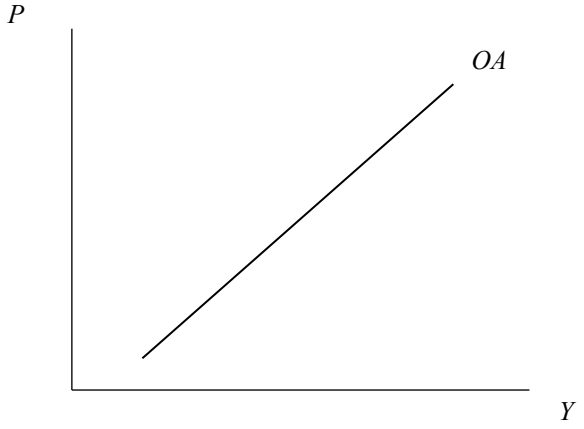
$W = 30 + 0.3(Y - 600)$

$P = 1.1[30 + 0.3(Y - 600)]$

Oferta agregada: $P = 0.33Y - 165$

En el gráfico, se puede observar la relación positiva entre los precios y la producción.

La curva de oferta agregada



c) Para hallar los niveles de producción y precios de equilibrio, se igualan las ecuaciones de oferta y demanda agregada:

$$851 + \frac{500}{P} = 3.03P - 500$$

Multiplicar ambos lados de la ecuación por el nivel de precios (P) para eliminar la variable del denominador:

$$851P + 500 = 3.03P^2 - 500P$$

$$P^2 - 445.8P - 165 = 0$$

Esta expresión es un polinomio de segundo grado. Para hallar el valor de P, se debe usar la fórmula general. Tomando el valor positivo de los precios (que es el único con sentido económico), se obtiene que $P = 446.244$.
Dado el nivel de precios de equilibrio, el nivel de producción de equilibrio se halla reemplazando el valor de P en la ecuación de oferta o demanda agregada:

$$Y = 3.03(446.244) - 500$$

$$Y = 852.71$$

d) Matemáticamente, ante un incremento de la inversión autónoma, el componente α de la ecuación de la demanda agregada aumenta: la curva se desplaza hacia la derecha.

En el modelo, el gasto agregado se encuentra en la curva IS, de la cual se deriva la ecuación de demanda agregada:

Nueva curva IS $r = 21 - 0.01Y$

El equilibrio simultáneo en los mercados de bienes y dinero está dado por la igualdad entre las curvas IS y LM:

$$21 - 0.01Y = 0.01Y - 0.02 - \frac{10}{P}$$

$$0.02Y = 21.02 + \frac{10}{P}$$

$$Y = 1051 + \frac{500}{P}$$

Nueva curva de demanda agregada $P = \dfrac{500}{Y - 1051}$

En cuanto a la oferta agregada, como ninguno de sus componentes ha cambiado, se hace uso de la misma expresión.

Oferta agregada $P = 0.33Y - 165$

Para hallar los niveles de producción y precios de equilibrio, se igualan las ecuaciones de oferta y demanda agregada:

$$3.03P - 500 = 1051 + \frac{500}{P} \qquad \text{(OA = DA)}$$

$$3.03P - 1551 - \frac{500}{P} = 0$$

Multiplicar ambos lados de la ecuación por el nivel de precios (P) para eliminar la variable del denominador:

$$3.03P^2 - 1551P - 500 = 0$$

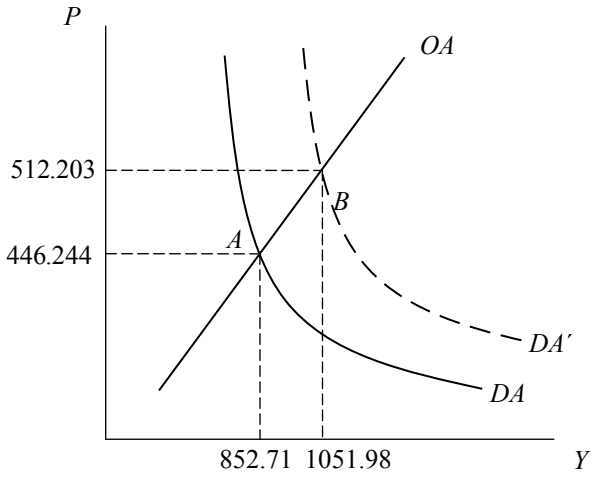
La resolución de esta ecuación de segundo grado arroja dos valores para los precios. Solo los precios no negativos tienen sentido económico, por lo que se escoge la solución $P = 512.203$.

Al reemplazar este valor en la oferta agregada, se obtiene el nivel de producción de equilibrio:

$$Y = 3.03(512.203) - 500$$

$$Y = 1051.98$$

Modelo OA-DA: un aumento de la inversión autónoma



Intuitivamente, un aumento de la inversión autónoma eleva el gasto agregado de la economía. El desplazamiento de la demanda agregada hacia la derecha refleja que, dado el nivel de producción mayor, los precios también son mayores por la presencia de una brecha del producto mayor que cero en la ecuación de salarios que compone la curva de oferta agregada (punto B).
Todos los componentes del gasto agregado que dependen del ingreso se verán afectados. Ante el aumento del ingreso, el consumo, así como el ahorro, aumentan. Por otro lado, ante el mayor nivel de ingreso de equilibrio, la demanda por dinero aumentará causando un desequilibrio en el mercado de dinero que será contrarrestado con una subida de la tasa de interés.

e) Matemáticamente, ante una elevación de los impuestos, el componente α de la ecuación de la demanda agregada disminuye. El ingreso disponible tiene la siguiente forma:

$Y_d = Y - T$

Como en este caso T no es una proporción del ingreso (tY), sino una contribución fija, los impuestos no afectan la curvatura de la demanda agregada.

En el gasto agregado, el ingreso disponible se reduce. A su vez, el gasto agregado se encuentra en la curva IS, por lo que cualquier cambio afectará el equilibrio en el mercado de bienes y dinero.

Nueva curva IS: $r = 15.5 - 0.01Y$

El equilibrio simultáneo en los mercados de bienes y dinero está dado por la igualdad entre las curvas IS y LM:

$$15.5 - 0.01Y = 0.01Y - 0.02 - \frac{10}{P}$$

$$Y = 776 + \frac{500}{P}$$

Nueva curva de demanda agregada: $P = \dfrac{500}{Y - 776}$

En cuanto a la oferta agregada, como ninguno de sus componentes ha cambiado, se hace uso de la misma expresión.

Oferta agregada: $P = 0.33Y - 165$

El nuevo nivel de producción y de precios de equilibrio se obtiene a partir de la igualdad DA-OA:

$$776 + \frac{500}{P} = 3.03P - 500$$

$$3.03P - 1276 - \frac{500}{P} = 0$$

Multiplicar ambos lados de la expresión por el nivel de precios (P) para despejar su valor:

$$3.03P^2 - 1276P - 500 = 0$$

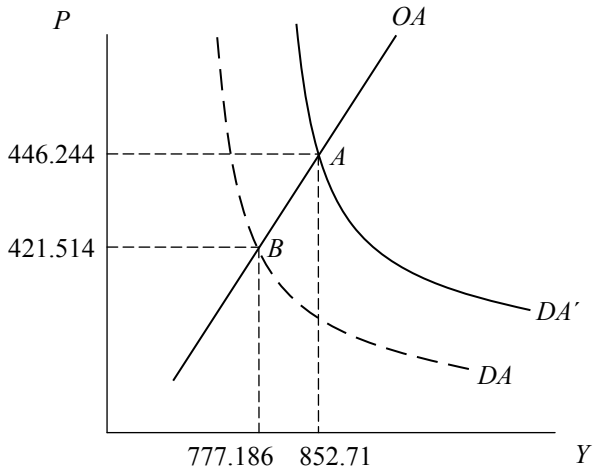
Si se resuelve mediante la fórmula general, se tienen dos raíces para este polinomio de segundo grado. Solo los precios positivos tienen sentido económico, por lo que escogemos la solución $P = 421.514$.

Si se reemplaza este valor en la oferta agregada, se obtiene el nivel de producción de equilibrio:

$$Y = 3.03(421.514) - 500$$

$$Y = 777.187$$

Modelo OA-DA: una elevación de los impuestos



Intuitivamente, una elevación de los impuestos reduce el ingreso disponible en el gasto agregado, lo que reduce el gasto agregado, y, por lo tanto, la demanda agregada. El desplazamiento de la demanda agregada hacia la izquierda refleja que, ante un nivel de producción menor, los precios también son menores, y esto se debe a que la brecha del producto está presente en la ecuación de salarios que compone la curva de OA.

Con un menor ingreso disponible, el consumo se reduce, así como el ahorro privado. Por la misma razón, la demanda por dinero de las familias se reduce, por lo que es necesaria una reducción de la tasa de interés para restaurar el equilibrio en el mercado de dinero.

f) Matemáticamente, una elevación del salario autónomo hace que la curva de oferta agregada se desplace hacia la izquierda; ello se debe a que se modifica la ecuación de salarios y, a su vez, el intercepto de la curva de oferta agregada.

Nueva ecuación de salarios: $W = 50 + 0.3(Y - 600)$

Ecuación de precios: $P = (1 + z)W$

Reemplazando, se obtiene la curva de oferta agregada:

Nueva oferta agregada: $P = 0.33Y - 143.0$

En cuanto a la demanda agregada, ninguno de sus componentes ha cambiado, por lo que se usa la misma ecuación.

Demanda agregada: $$P = \frac{500}{Y - 851}$$

Ahora, a partir de la igualdad OA-DA, se hallan los nuevos niveles de producción y precios de equilibrio:

$$851 + \frac{500}{P} = 3.03P - 433.33$$

$$3.03P - 1284.33 - \frac{500}{P} = 0$$

Multiplicar ambos lados de la expresión por el nivel de precios (P) para despejar su valor:

$$3.03P^2 - 1284.33P - 500 = 0$$

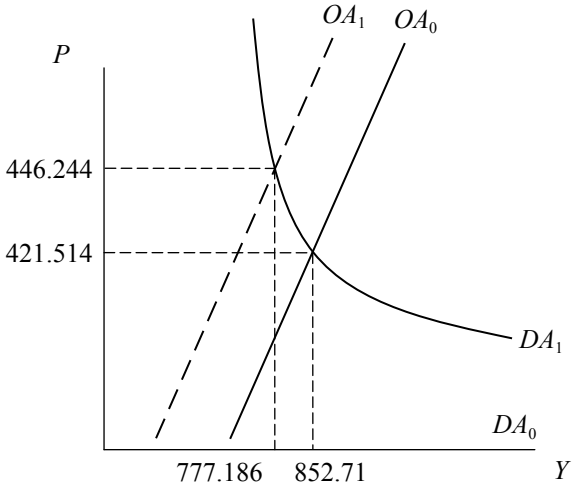
Si se resuelve mediante la fórmula general, se obtienen dos raíces de este polinomio de segundo grado. Solo los precios positivos tienen sentido económico, por lo que se escoge la solución $P = 424.26$.

Reemplazando este valor en la oferta agregada, se obtiene el nivel de producción de equilibrio:

$$Y = 3.03(424.26) - 433.3$$

$$Y = 852.1778$$

Modelo OA-DA: una elevación del salario autónomo



Intuitivamente, una elevación del salario autónomo aumenta los costos de contratación de las empresas. Dicho costo adicional se refleja en un aumento del nivel de precios: la oferta agregada se desplaza hacia la izquierda y el nivel de precios en el nuevo equilibrio es mayor, mientras que el nivel de producción es menor.

3. a) Con los datos sobre esta economía, partimos de la igualdad DA = Y:

$$Y = 2 + 0.6(1 - 0.15)Y + 6 + 7 - 0.15r$$

$$Y + 0.51Y = 15 - 0.15r$$

$$0.49Y = 15 - 0.15r$$

$$Y = 2.04[15 - 0.15r]$$

$$r = 100 - 3.267Y \qquad \text{Curva IS}$$

Ahora, obtenemos la curva LM a partir del equilibrio en el mercado de dinero:

$$\frac{9}{P} = 0.23Y - 0.09r$$

$$r = -\frac{9}{0.09P} + 2.555Y \qquad \text{Curva LM}$$

Igualando ambas expresiones, para despejar los precios en función del nivel de producción (curva de demanda agregada):

$$100 - 3.267Y = -\frac{9}{0.09P} + 2.555Y$$

$$100 + \frac{100}{P} = 5.822Y$$

$$P = \frac{100}{5.822Y - 100} \qquad \text{Demanda agregada}$$

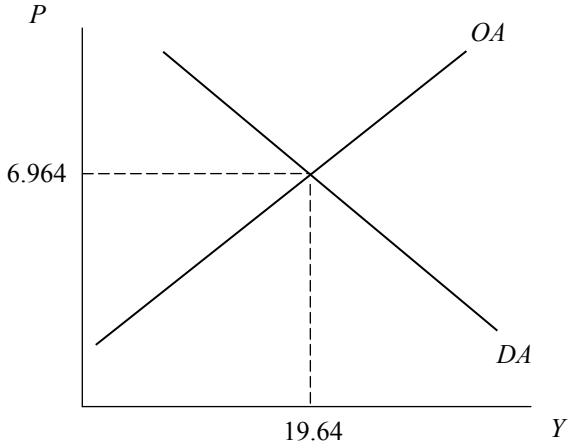
Para obtener los valores de equilibrio de la producción y los precios, se igualan las curvas de DA y OA:

$$5 + 0.1Y = \frac{100}{5.822Y - 100}$$

$$Y = 19.64$$

$$P = 6.964$$

Equilibrio en el modelo OA-DA



b) Para evaluar los efectos de un aumento de la propensión marginal a consumir, se debe reformular el gasto agregado y la curva IS.

A partir del equilibrio DA = Y, obtenemos:

$Y = 2 + 0.8(1 - 0.15)Y + 6 + 7 - 0.15r$

$0.32Y = 15 - 0.15r$

$r = 100 - 2.133Y$ Nueva curva IS

Como se observa, la pendiente de la curva IS ahora es menor en valor absoluto. Variaciones en la tasa de interés ocasionarán cambios más grandes en el ingreso. En las ecuaciones que describen el equilibrio en el mercado de dinero, ningún parámetro ha cambiado. Por ello, utilice la misma curva LM del apartado a):

$$r = -\frac{9}{0.09P} + 2.555Y$$ Curva LM

Partiendo del equilibrio simultáneo en los mercados de bienes y dinero (IS = LM), se obtiene la curva de demanda agregada:

$$-\frac{9}{0.09P} + 2.555Y = 100 - 2.133Y$$

$$4.688Y = 100 + \frac{100}{P}$$

$$P = \frac{100}{4.688Y - 100}$$ Nueva demanda agregada

Como se observa, los parámetros α y β de la ecuación de la demanda agregada han aumentado (de 17.18 a 21.33). La curva de DA se desplaza hacia la derecha y, al mismo tiempo, cambia de curvatura.
Para calcular los nuevos niveles de equilibrio de precios y producción:

OA = DA

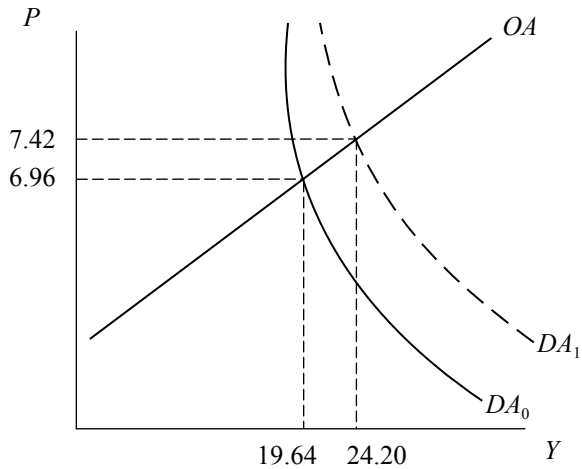
$$\frac{100}{4.688Y - 100} = 5 + 0.1Y$$

$$13 = 0.5219Y$$

$$Y = 24.20$$

$$P = 7.42$$

Modelo OA-DA: un aumento de la propensión marginal a consumir



Intuitivamente, el aumento de la propensión marginal a consumir ha ocasionado que el multiplicador del gasto tenga un mayor tamaño. Ahora, dada una tasa de interés, el nivel de ingreso es mayor (curva IS). En el plano (Y, P), este cambio se refleja en un equilibrio con mayores niveles de precios y producción.

c) El incremento de los precios de los combustibles es compatible con un *shock* de oferta. Suponga, entonces, que el intercepto de la curva de oferta agregada se incrementa, de 5 a 10 unidades.

$P = 10 + 0.1Y$ Nueva oferta agregada

Para saber en cuál de las dos situaciones —si con una propensión marginal a consumir alta (0.8) o baja (0.6)— suben más los precios necesitamos calcular el equilibrio en cada uno de los casos.

- Caso 1: $c = 0.6$

En equilibrio OA = DA:

$$10 + 0.1Y = \frac{100}{5.822Y - 100}$$

$$Y = 18.624$$

$$P = 11.86$$

- Caso 2: $c = 0.8$

En equilibrio OA = DA:

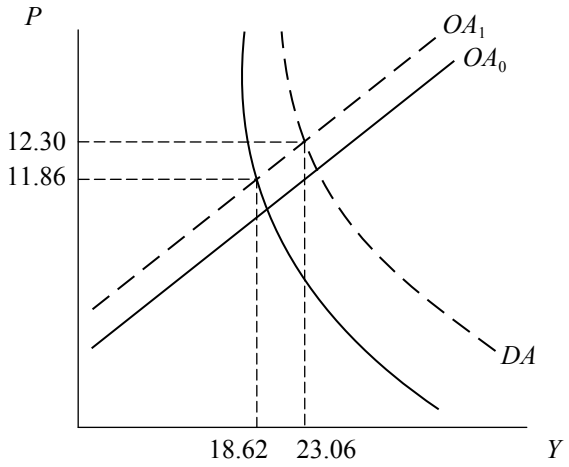
$$10 + 0.1Y = \frac{100}{4.688Y - 100}$$

$$Y = 23.064$$

$$P = 12.30$$

Gráficamente, se observa que los precios suben más en el caso en el que la propensión marginal a consumir es mayor.

Modelo OA-DA: un *shock* de oferta



4. a) Partiendo de la condición de equilibrio DA = Y, se llega a la expresión para la curva IS:

$$Y = c(1-t)Y + \alpha_1 E + \alpha_3 Y^* + I_0 + tY - hr - \alpha_2 Y$$

$$[(1-c)(1-t) + \alpha_2]Y = \alpha_1 E + \alpha_3 Y^* + I_0 - hr$$

Introduzca la paridad descubierta de intereses en la ecuación del gasto agregado:

$$[(1-c)(1-t) + \alpha_2]Y = \alpha_1[\phi(r^* - r) + E^e] + \alpha_3 Y^* + I_0 - hr$$

$$[(1-c)(1-t) + \alpha_2]Y = \alpha_1 \phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 - [h + \alpha_1 \phi]r$$

$$r = \frac{\left[\alpha_1 \phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + \alpha_3 Y^*\right]}{\left[h + \alpha_1 \phi\right]} - \frac{\left[(1-c)(1-t) + \alpha_2\right]}{\left[h + \alpha_1 \phi\right]} Y \qquad \text{Curva IS}$$

Ahora, se deriva la curva LM a partir del equilibrio en el mercado de dinero:

$$\frac{M_0^S}{P} = kY - jr$$

$$r = \frac{-M_0^S}{jP} + \frac{k}{j} Y \qquad \text{Curva LM}$$

La demanda agregada se obtiene a partir del equilibrio simultáneo en el mercado de bienes y de dinero:

IS = LM

$$P = \frac{M_0^S}{\left[\dfrac{j\left[(1-c)(1-t) + \alpha_2\right] + (\alpha_1 \phi + h)k}{(\alpha_1 \phi + h)j} Y - \dfrac{\left[\alpha_1 \phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + \alpha_3 Y^*\right]}{(\alpha_1 \phi + h)}\right] j}$$

$$P = \frac{(\alpha_1 \phi + h) M_0^S}{(j\left[(1-c)(1-t) + \alpha_2\right] + (\alpha_1 \phi + h)k)Y - j\left[\alpha_1 \phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + \alpha_3 Y^*\right]}$$

$$P = \frac{\dfrac{(\alpha_1 \phi + h) M_0^S}{j\left((1-c)(1-t) + \alpha_2\right) + (\alpha_1 \phi + h)k}}{Y - \dfrac{j\left[\alpha_1 \phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + \alpha_3 Y^*\right]}{j\left((1-c)(1-t) + \alpha_2\right) + (\alpha_1 \phi + h)k}}$$

Esta es la ecuación de la demanda agregada, que tiene la forma de una hipérbola. El términos más simples podemos expresarla como sigue:

$$P = \frac{\beta}{Y - \alpha}$$

Donde:

$$\beta = \frac{(\alpha_1\phi + h)M_0^S}{j((1-c)(1-t) + \alpha_2) + (\alpha_1\phi + h)k}$$

$$\alpha = \frac{j\left[\alpha_1\phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + \alpha_3 Y^*\right]}{j\left((1-c)(1-t) + \alpha_2\right) + (\alpha_1\phi + h)k}$$

Cualquier cambio que afecte a las variables exógenas de la demanda de bienes afecta el parámetro α de la ecuación de la DA. Los cambios en la oferta de dinero afectan su parámetro β. De otro lado, los cambios en los parámetros de las funciones que componen la demanda agregada y la demanda de dinero afectas ambos parámetros α y β de la función hiperbólica de la demanda agregada.

b) Para derivar la curva de oferta agregada, se debe introducir la paridad no cubierta de intereses en ella:

$$P = \alpha_4[\phi(r^* - r) + E^e] + \alpha_5(Y - Y_p)$$

Al incluir la PNCI en la curva de oferta agregada, se está tomando en cuenta la tasa de interés real. Su valor de equilibrio es determinado en el modelo IS-LM. Se puede hacer uso de la curva LM para reemplazar el valor de la tasa de interés en la curva de oferta agregada, de tal modo que no quede ninguna variable «por determinar», salvo la producción y los precios.

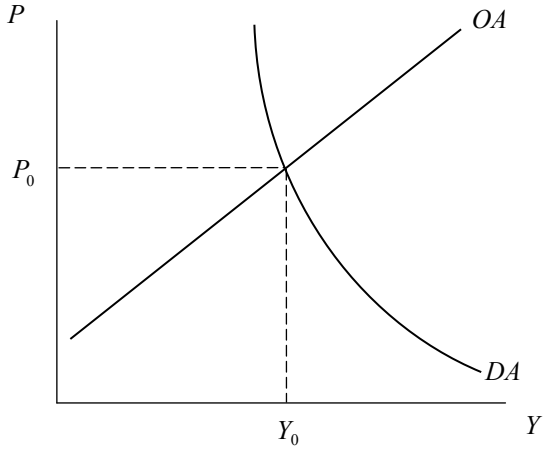
$$P = \alpha_4\left[\phi\left(r^* - \left[\frac{-M_0^S}{jP} + \frac{k}{j}Y\right]\right) + E^e\right] + \alpha_5(Y - Y_p)$$

Curva OA

$$P = f(Y)$$

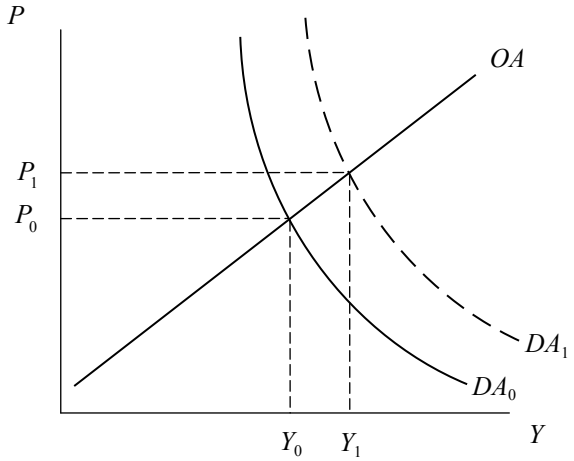
Grafique ambas curvas halladas en el plano (Y, P). El equilibrio se encuentra en la intersección de ellas.

Equilibrio en el modelo OA-DA



c) Matemáticamente, un incremento del ingreso extranjero incrementa el parámetro α de la ecuación de la demanda agregada, lo que desplaza la curva de DA hacia la derecha. Un mayor ingreso a nivel mundial tiene como efecto un incremento en la demanda por nuestras exportaciones; por esta razón, hay una mejora en las exportaciones netas. Si el gasto agregado se incrementa, es necesario que la producción también lo haga para satisfacer la mayor demanda. La curva de oferta agregada, por su parte, no sufre ningún cambio, por lo que permanece en el mismo lugar. El nuevo equilibrio tiene precios y niveles de producción mayores.

Modelo OA-DA: un incremento del ingreso extranjero (ΔY^*)



d) Matemáticamente, si el gobierno decide implementar una política fiscal contracíclica, hay cambios en el intercepto de la demanda agregada.
Se reformula el gasto agregado y la curva IS bajo esta nueva condición:

$$Y = c(1-t)Y + \alpha_1 E + \alpha_3 Y^* + I_0 + G_0 - tY - hr - \alpha_2 Y$$
$$[(1-c)(1-t) + 2t + \alpha_2]Y = \alpha_1 E + \alpha_3 Y^* + I_0 - hr + G_0$$

Introduzca la ecuación de la paridad de intereses en el gasto agregado:

$$[(1-c)(1-t) + 2t + \alpha_2]Y = \alpha_1[\phi(r^* - r) + E^e] + \alpha_3 Y^* + I_0 - hr + G_0$$
$$[(1-c)(1-t) + 2t + \alpha_2]Y = \alpha_1 \phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + G_0 - [h + \alpha_1 \phi]r$$

$$r = \frac{\left[\alpha_1 \phi r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + G_0 + \alpha_3 Y^*\right]}{\left[h + \alpha_1 \phi\right]} - \frac{\left[(1-c)(1-t) + 2t + \alpha_2\right]}{\left[h + \alpha_1 \phi\right]} Y \text{ (Nueva IS)}$$

Como se observa, el efecto de la política fiscal anticíclica en la curva IS aumenta su pendiente en valor absoluto.
Como no hay cambios en las ecuaciones que describen el mercado de dinero, haga uso de la misma curva LM.
La demanda agregada se obtiene a partir del equilibrio simultáneo en el mercado de bienes y de dinero:

IS = LM

$$P = \frac{M_0^S}{\left[\frac{j\left[(1-b)(1-t) + 2t + \alpha_2\right] + (\alpha_1 \phi + h)k}{(\alpha_1 \phi + h)j} Y - \frac{\left[\alpha_1 \phi\, r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + G_0 + \alpha_3 Y^*\right]}{(\alpha_1 \phi + h)}\right] j}$$

$$P = \frac{\frac{(\alpha_1 \phi + h) M_0^S}{j\left[(1-c)(1-t) + 2t + \alpha_2\right] + (\alpha_1 \phi + h)k}}{Y - \frac{j\left[\alpha_1 \phi\, r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + G_0 + \alpha_3 Y^*\right]}{j\left[(1-c)(1-t) + 2t + \alpha_2\right] + (\alpha_1 \phi + h)k}}$$

Esta es la ecuación de la demanda agregada que, como ya sabemos, tiene a forma de una hipérbola. Podemos expresarla en forma resumida como sigue:

$$P = \frac{\beta}{Y - \alpha}$$

Donde:

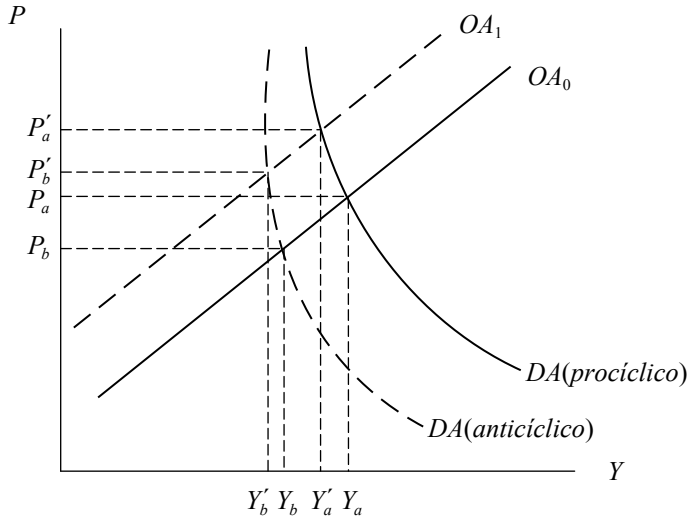
$$\beta = \frac{(\alpha_1\phi + h)M_0^S}{j\big((1-c)(1-t) + 2t + \alpha_2\big) + (\alpha_1\phi + h)k}$$

$$\alpha = \frac{j\Big[\alpha_1\phi\, r^* + \alpha_1 E^e + I_0 + G_0 + \alpha_3 Y^*\Big]}{j\big((1-c)(1-t) + 2t + \alpha_2\big) + (\alpha_1\phi + h)k}$$

Aquí, los parámetros α y β cambian con la incorporación de la política contracíclica. Por lo tanto, la curva de la DA es una hipérbola con una nueva asíntota y con un grado de inclinación más pronunciado que en el caso anterior. Nótese que los valores de α y β se reducen.

Intuitivamente, la política fiscal anticíclica tiene como objetivo el morigerar las fluctuaciones de la producción ante cambios en los componentes del gasto agregado o *shocks* de oferta. En el gráfico a continuación se observa que, ante un *shock* de oferta, hay una menor caída de la producción en el caso en que se aplica una política fiscal contracíclica.

Modelo OA-DA: comparación de políticas fiscales ante un *shock* de oferta



CAPÍTULO 10
EXPECTATIVAS, CONTRATOS LABORALES Y OFERTA AGREGADA DE CORTO PLAZO

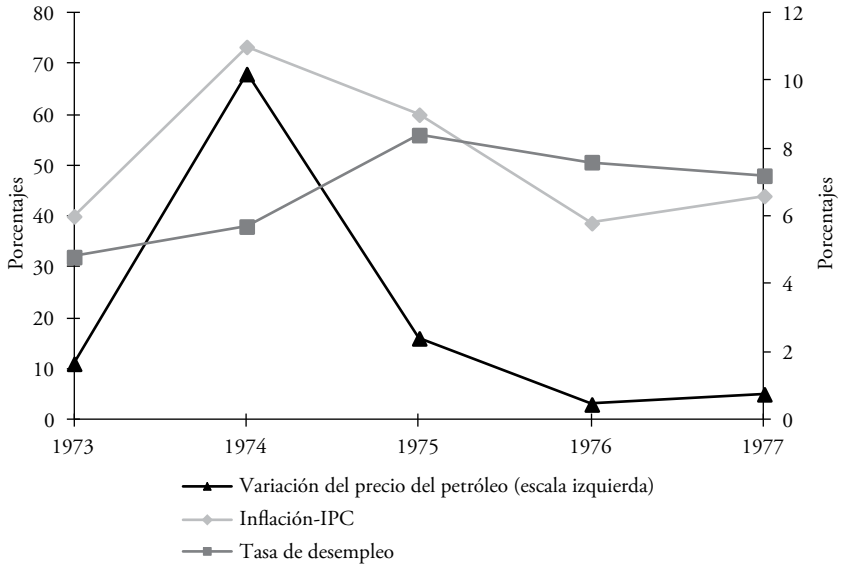
1. Comente suponiendo que a corto plazo los precios están fijos:

   a) ¿Cuál es la diferencia entre la determinación del ingreso en el corto y el largo plazo?

   b) ¿Cuáles son los efectos, en el corto y el largo plazo, sobre el nivel de actividad económica de un incremento de la demanda agregada? Utilice el marco de análisis de una curva de oferta agregada con precios esperados.

2. Caso práctico: el *shock* petrolero de inicios de la década del 70.

   a) Evalúe en el modelo DA-OA (corto y largo plazo) los efectos de un aumento del precio del petróleo. ¿Qué tipo de *shock* representa el aumento del petróleo? ¿Cuáles son las predicciones de su modelo respecto a la inflación y la tasa de desempleo? En 1970, la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) coordinó una reducción de la producción de petróleo, lo que llevó a un aumento de los precios del mismo. En 1973, 1974 y 1975 los precios del petróleo aumentaron en 11%, 68% y 16%, respectivamente. En el siguiente gráfico se observa el desempeño de la inflación y la tasa de desempleo en los años en los que se dio el *shock* petrolero.



b) ¿Coinciden las predicciones de su modelo con lo sucedido en la realidad en los años mencionados?

c) Evalúe en su modelo lo siguiente: ¿qué hubiese sucedido si el Banco Central de Estados Unidos (FED) decidía disminuir la tasa de interés (a través de una política monetaria expansiva) cuando se dio el *shock* petrolero?

d) ¿Qué sucede cuando el *shock* de oferta finaliza? Compare su respuesta con lo sucedido en la realidad (ver gráfico).

e) ¿El modelo estudiado predice bien lo sucedido?

3. A partir del siguiente modelo:

Mercado de bienes

$C = C_0 + cY_d$

$I = I_0 - hr$

$G = G_0$

$X = X_0$

$M = mY_d$

$T = tY$

$Y_d = Y - T$

$DA = C + I + G + X - M$

Mercado de dinero

$L^d = Y - jr$ Demanda real de dinero

$\frac{M^S}{P} = \frac{M_0^s}{P}$ La oferta real de dinero

$\frac{M^S}{P} = L^d$ Equilibrio en el mercado de dinero

Oferta agregada

$P = P^e + \theta(Y - \overline{Y})$

Donde:

P^e Nivel de precios esperado

P Nivel de precios

$\overline{Y}$ Producto de pleno empleo

a) Encuentre la demanda agregada expresada como $Y = \alpha + \beta(1/P)$. ¿A qué son iguales α y β?

b) Encontrar la oferta de corto y largo plazo (explicar las diferencias).

c) Graficar en el plano (Y, P) la demanda agregada y las ofertas de corto y largo plazo.

d) Evalúe los efectos de corto y largo plazo de una política monetaria expansiva.

e) Evalúe los efectos de corto y largo plazo de una política fiscal expansiva.

Solución

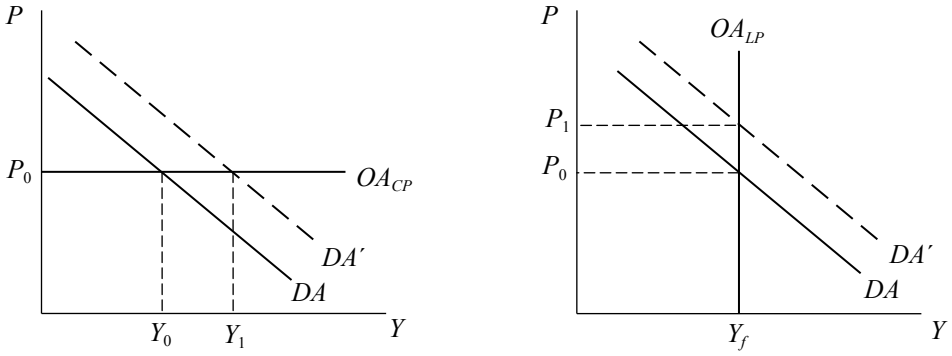
1. a) En el corto plazo (keynesiano extremo), suponga que los precios están fijos y existe desempleo, por lo que la economía opera por debajo de su capacidad máxima (producto potencial). Por esta razón, cualquier cambio en la demanda agregada ocasiona cambios en el ingreso y en la producción. Por otro lado, en el largo plazo, donde los precios son flexibles, el nivel de producción es igual al nivel potencial; por esta razón, los cambios en la demanda agregada tienen como consecuencia variaciones en el nivel de precios sin que se altere el producto potencial.
   Suponga un incremento del consumo autónomo. En el primer caso, el ajuste es por cantidades: el exceso de demanda en la economía es contrarrestado con el incremento de la producción. Con el incremento del consumo autónomo,

se produce un incremento de la demanda agregada y, por medio del efecto multiplicador en el ingreso, la producción es mayor.

En el segundo caso, el ajuste es por precios: el exceso de demanda en la economía es contrarrestado con el incremento de los precios. Con el incremento del consumo autónomo, se produce un incremento de la demanda agregada que —como la producción está en su nivel potencial— solo ocasionará presiones inflacionarias. En equilibrio, la producción es igual a la potencial y los precios se incrementan.

En el siguiente gráfico, se muestra la diferencia entre el muy corto plazo y el largo plazo.

Ajuste por cantidades y precios: el corto y el largo plazo

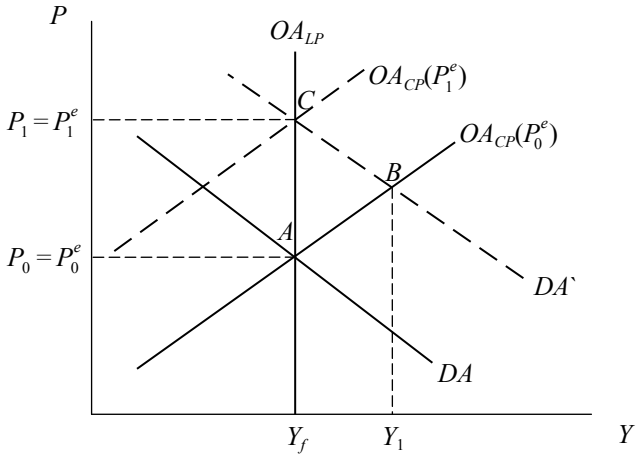


a. Oferta de corto plazo (caso keynesiano extremo)

b. Oferta de largo plazo

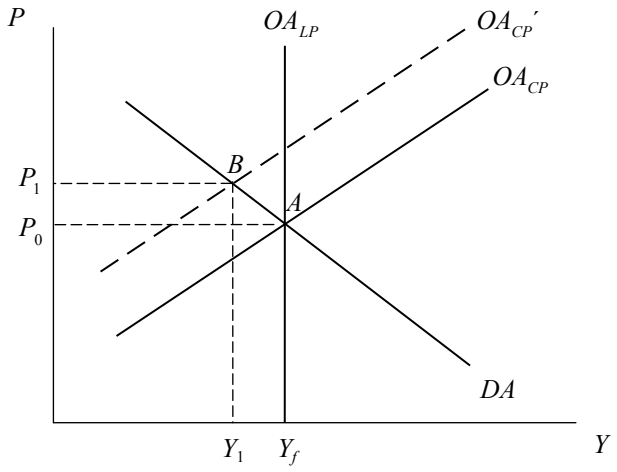
b) Partiendo de un equilibrio (punto A), donde el nivel de precios es igual al esperado, el incremento de la demanda agregada tendrá la elevación del nivel de producción y del nivel de precios como efecto en el corto plazo (estamos suponiendo ahora que la curva de oferta agregada de corto plazo tiene pendiente positiva). Como los precios efectivos resultan ser mayores que los esperados, la producción aumenta, sobrepasando su nivel potencial; se produce, entonces, una brecha expansionista (punto B). La elevación de los precios reduce el valor del salario real, por lo que los trabajadores se ven incentivados a renegociar los contratos salariales. Las empresas reaccionan ante este incremento de sus costes elevando el precio de sus productos, por lo que la curva de oferta agregada se desplaza hacia la derecha. En el largo plazo, la producción regresa a su nivel inicial con un nivel de precios mayor (punto C). La igualdad entre precios efectivos y esperados también se restablece, pues el producto potencial es compatible con cualquier nivel de precios esperado.

Una brecha expansionista del producto: el corto y el largo plazo



2. a) Este es un *shock* temporal y adverso de oferta. En el corto plazo, la oferta agregada se desplaza hacia arriba, alejándose de la posición de equilibrio de largo plazo (punto A) y ocasionando una disminución del producto y un aumento del nivel de precios (punto B). Al disminuir el producto, se incrementa el desempleo. En este caso, la economía está produciendo por debajo del nivel potencial. Como se trata de un *shock* temporal, la curva de oferta agregada de largo plazo no sufre desplazamiento alguno.

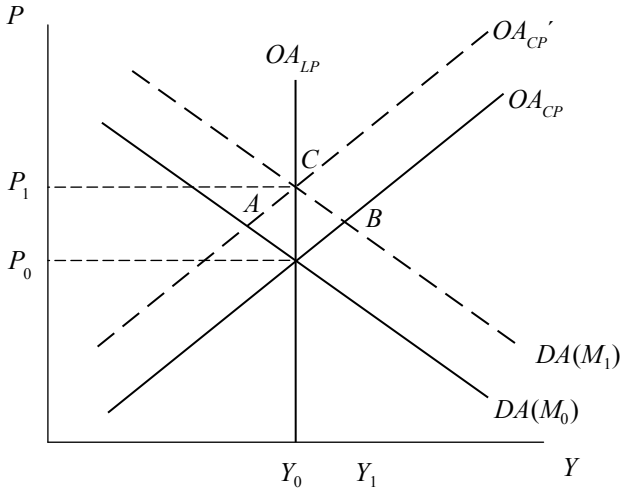
Un *shock* de oferta adverso y temporal



b) El gráfico coincide con lo que se esperaba que sucediera con el nivel de precios y con el desempleo. Se observa que en la década del setenta se produce un fuerte incremento de los precios del petróleo. Esto se tradujo en una alta inflación y, aunque no inmediatamente después, en una tasa de desempleo ligeramente mayor al nivel promedio. Este fenómeno se conoce con el nombre de estanflación: una baja producción y un alto nivel de precios.

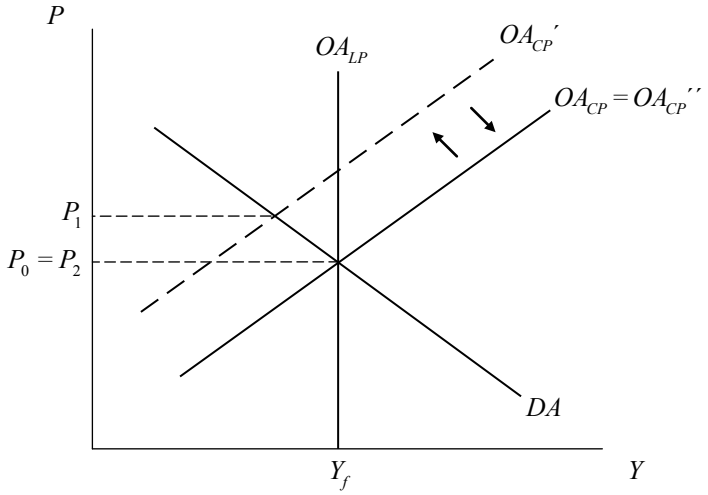
c) Una política monetaria expansiva (un incremento de la oferta de dinero) hubiese incrementado la demanda agregada y, consecuentemente, el producto. Se parte de la situación donde la producción se sitúa por debajo de su nivel potencial (punto A). El incremento de la cantidad de dinero ocasiona una reducción de la tasa de interés real, mientras que la inversión —que depende negativamente de la tasa de interés— aumenta y, al incrementarse uno de sus componentes, la demanda agregada también se incrementa. En el nuevo equilibrio de corto plazo, la producción es mayor y la tasa de interés es menor. En el plano (Y, P), se puede ver que la política monetaria expansiva logra que la producción vuelva a tomar su nivel potencial a costa de mayores precios (punto C).

Política monetaria expansiva en el modelo OA-DA



d) Como se trata de un *shock* de oferta temporal, se produce un desplazamiento de la curva de oferta agregada de corto plazo. Si el gobierno no interviene para atenuar los efectos del *shock*, sus efectos finalizan, la curva de oferta agregada de corto plazo retorna a su posición inicial (punto C) y se restablecen los niveles de producción y desempleo iniciales; es decir, los niveles de pleno empleo.

Un *shock* de oferta temporal



e) Podemos observar en el gráfico que el *shock* de oferta a causa de un incremento en los precios del petróleo es un *shock* temporal. De acuerdo al gráfico de la evolución de la tasa de desempleo, de los precios del petróleo y del índice de precios, con el paso del tiempo se puede ver que el desempleo comienza a decaer suavemente, probablemente hacia su senda promedio y, de forma similar, la inflación también disminuye.

3. a) En primer lugar, para hallar la demanda agregada se necesita hallar las curvas IS y LM, con lo cual se tiene lo siguiente:

Mercado de bienes

A partir de la condición de equilibrio (Y = DA), y reemplazando cada uno de los componentes del gasto agregado por sus respectivas formas funcionales, se tiene lo siguiente:

$$Y = C_0 + (c - m)(1 - t)Y + I_0 - hr + G_0 + X_0$$

$$[1 - (c - m)(1 - t)]Y = C_0 + I_0 - hr + G_0 + X_0$$

Reagrupando, se obtiene:

Curva IS $$r = \frac{C_0 + I_0 + G_0 + X_0}{h} - \frac{\left(1 - (c - m)(1 - t)\right)}{h} Y$$

Mercado de dinero

A partir de la condición de equilibrio en el mercado de dinero, se obtiene:

$$\frac{M_0^s}{P} = Y - jr$$

Reagrupando:

Curva LM $$r = \frac{Y}{j} - \frac{M_0^s}{jP}$$

Demanda agregada

A partir de la igualdad entre ambas curvas, IS y LM, se obtiene:

$$\frac{Y}{j} - \frac{M_0^s}{jP} = -\frac{\left(1-(c-m)(1-t)\right)}{h}Y + \frac{C_0 + I_0 + G_0 + X_0}{h}$$

Reagrupando:

$$Y\left[\frac{1}{j} + \frac{\left(1-(c-m)(1-t)\right)}{h}\right] = \frac{C_0 + I_0 + G_0 + X_0}{h} + \frac{M_0^s}{jP}$$

$$\left[\frac{h + j\left(1-(c-m)(1-t)\right)}{jh}\right]Y = \frac{C_0 + I_0 + G_0 + X_0}{h} + \frac{M_0^s}{jP}$$

$$Y = \left[\frac{jh}{h + j\left(1-(c-m)(1-t)\right)}\right]\left[\frac{C_0 + I_0 + G_0 + X_0}{h} + \frac{M_0^s}{jP}\right]$$

$$Y = \left[\frac{j(C_0 + I_0 + G_0 + X_0)}{h + j\left(1-(c-m)(1-t)\right)}\right] + \left[\frac{hM_0^s}{\left[h + j\left(1c(c-m)(1-t)\right)\right]P}\right]$$

Demanda agregada $$Y = \alpha + \frac{\beta}{P}$$

Donde:

$$\alpha = \left[\frac{j(C_0 + I_0 + G_0 + X_0)}{h + j\left(1-(c-m)(1-t)\right)}\right]$$

$$\beta = \left[\frac{hM_0^s}{h + j\left(1-(c-m)(1-t)\right)}\right]$$

Es importante resaltar la relación negativa (no lineal) entre el producto y el nivel de precios. La demanda agregada tiene la forma de una hipérbola.

b) En el corto plazo, debido a la rigidez de precios, el producto podría ser distinto del nivel potencial ($Y \neq \overline{Y}$), por lo que la curva de oferta de corto plazo es:

$$Y = \frac{1}{\theta}(P - P^e) + \overline{Y}$$

O similarmente:

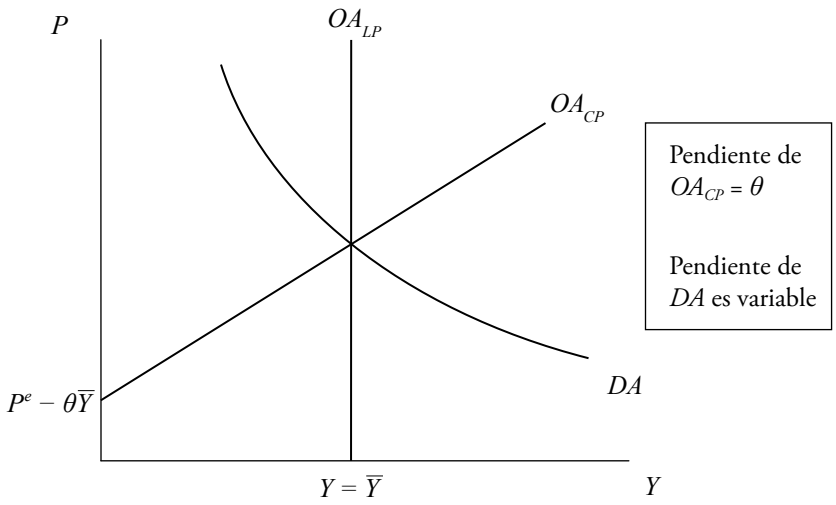
$$P = P^e + \theta(Y - \overline{Y})$$

Se observa que, en este caso, hay una relación positiva entre el precio y el producto, lo cual correspondería a una curva de oferta con pendiente positiva.

En el largo plazo, sin embargo, sabemos que cualquier error en las expectativas se corrige, los contratos se renegocian y eso hace que los precios y salarios —que en el corto plazo eran rígidos— se consideren flexibles. En ese caso, el producto de la economía igualará a su producto de pleno empleo (o potencial) y el nivel de precios será igual al nivel de precios esperado por los agentes económicos ($P = P^e$); es decir, la curva de oferta de largo plazo será $Y = \overline{Y}$

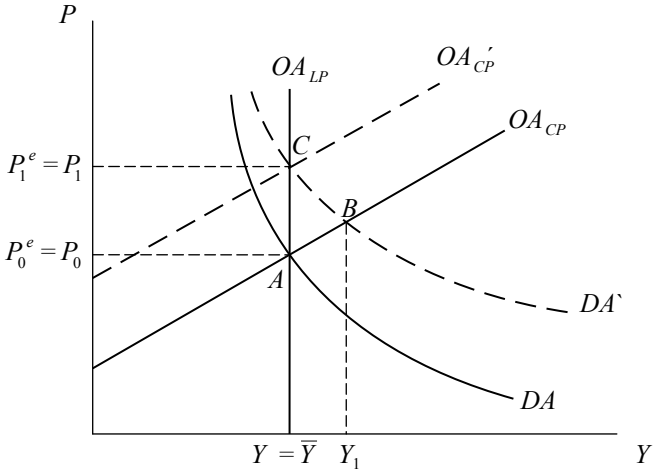
c) Si se grafica en el plano (Y, P) la demanda agregada y la oferta agregada de corto y largo plazo se obtiene:

Modelo OA-DA: corto y largo plazo



d) En el corto plazo, partiendo de una situación de equilibrio donde $Y = \overline{Y}$ (punto A), un incremento de la oferta de dinero aumenta el valor del parámetro β de la ecuación de la DA. Esta nueva curva tiene la misma asíntota, pero gira en el sentido contrario a las agujas del reloj. Esto hace que la demanda sea mayor al nivel de producción potencial, por lo que los precios se incrementan por encima de su nivel esperado (punto B). Este mayor nivel de precios disminuye el salario real pactado previamente en los contratos. En el largo plazo, al corregirse las expectativas, los trabajadores y empleadores renegociarán los contratos haciendo que el salario real se mantenga; no obstante, el incremento de los salarios nominales que ha sido necesario para restablecer el salario real original produce un incremento de los costos de producción y, por esa razón, la curva de oferta agregada de corto plazo se desplaza a la izquierda. En el largo plazo el equilibrio se ha restablecido, pero a un mayor nivel de precios (punto C).

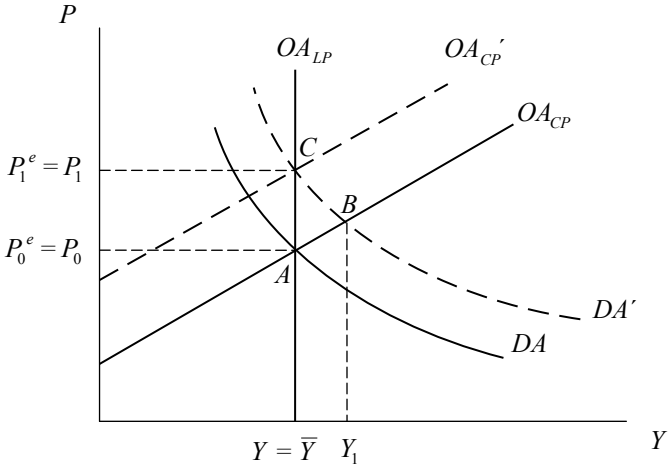
Un incremento de la oferta de dinero



e) En el corto plazo, partiendo de una situación de equilibrio donde $Y = \overline{Y}$ (punto A), una política fiscal expansiva desplaza la curva de demanda agregada hacia la derecha. Aumentó el valor del parámetro α de la ecuación de la DA. Su asíntota se ha desplazado a la derecha. Esto hace que la demanda sea mayor al nivel de producción potencial, por lo que los precios se incrementan por encima de su nivel esperado (punto B). Las empresas pueden producir por encima de su capacidad porque el salario real ha disminuido y los salarios nominales

son rígidos debido a los contratos de trabajo. Al igual que en el caso de la aplicación de una política monetaria expansiva, los agentes, al darse cuenta de que su capacidad adquisitiva ha disminuido debido a la disminución de su salario real, tratarán de renegociar sus contratos pactando ahora un nivel de salario nominal mayor al anterior. Al renegociar los salarios, la oferta agregada de corto plazo se desplazará hacia arriba (debido al incremento en los costos de producción), con lo cual los efectos de una política fiscal expansiva en el largo plazo no afectarán el nivel de producción de la economía (punto C).

Un incremento del gasto público



CAPÍTULO 11
CURVA DE PHILLIPS, FUNCIÓN DE REACCIÓN DE LA POLÍTICA MONETARIA Y EQUILIBRIO DE CORTO PLAZO ENTRE LA INFLACIÓN, EL PRODUCTO Y EL DESEMPLEO

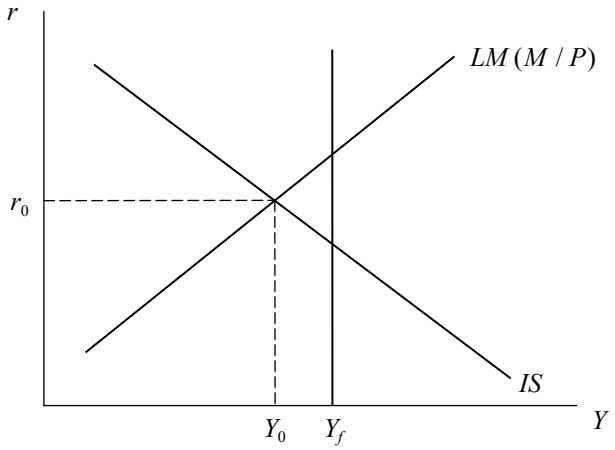
1. En el siguiente modelo IS-LM los precios son flexibles y la tributación es autónoma.

$$Y = C(Y - T_0) + I(r) + G + X_0 - M_0$$

$$\frac{\bar{M}}{P} = L(r, y)$$

Con estas dos ecuaciones se determina un nivel de demanda agregada (Y_0) menor que el nivel de oferta agregada de pleno empleo (Y_f). El siguiente gráfico representa esta situación.

Demanda agregada por debajo del pleno empleo (Y_f)



a) ¿Qué variables se ajustarán para que se logre el equilibrio entre la demanda (Y) y oferta (Y_f) agregadas? Represente con un gráfico su respuesta.

b) ¿Qué ocurrirá si, una vez logrado el equilibrio, el gobierno decide disminuir los impuestos autónomos? Represente con un gráfico su respuesta.

2. A partir del siguiente modelo

Mercado de bienes

$C = 200 + 0.75Y_d$

$I = 200 - 25r$

$G = 100$

$T = tY$

$X = 0.25Y^* + 0.76e$

$M = 0.12Y_d - 0.76e$

$e = e_0 - 20(r - r^*)$

$Y_d = Y - T$

$t = 20\%$

$DA = C + I + G + X - M$

Donde $Y^* = 1000$ es el producto extranjero, r es la tasa de interés doméstica, $r^* = 4\%$ es la tasa de interés internacional, e es el tipo de cambio real y $e_0 = 100$ es el tipo de cambio real de equilibrio.

Mercado de dinero

$$L^d = \frac{Y}{3.317 + 10(r + 0.025)}$$ Demanda real de dinero

$$\frac{M^S}{P} = \frac{1000}{2}$$ Oferta real de dinero

Cuasi curva de oferta agregada

$$x = \frac{Y - Y_p}{Y_p} = 9.77(\pi - \pi^e)$$

Donde $Y_p = 1700$ es el producto potencial y $\pi^e = 1.0\%$ es la inflación esperada.

Ley de Okun

$x = -0.977(u - u_n)$

Donde $u_n = 5\%$ es la tasa natural de desempleo.

a) Encuentre la IS y la LM y, luego, los valores de equilibrio de la tasa de interés real local (r) y el producto (Y).

b) Encuentre los valores del consumo y la inversión privada.

c) ¿Es la balanza comercial de esta economía superavitaria o deficitaria?

d) ¿Está la economía incurriendo en déficit fiscal?

e) Encuentre la curva de Phillips de corto plazo aumentada por expectativas (la que relaciona inflación con desempleo). Graficar la curva de Phillips de corto y largo plazo en el plano (μ, π), así como la tasa de desempleo e inflación.

3. En el modelo de la pregunta 2, asuma además que el Banco Central sigue una regla de Taylor como la siguiente:

$r = \overline{r} + (\pi - \pi^T)$

Donde $\overline{r} = 4.5\%$ es la tasa de interés de largo plazo y $\pi^T = 3.0\%$ es la inflación meta.

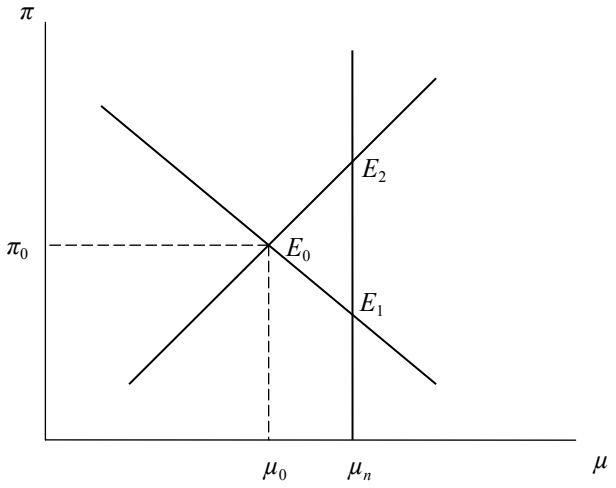
a) En este contexto, ¿seguirá siendo relevante la LM? ¿Por qué?

b) Encontrar la función de reacción del Banco Central. Graficar.

c) Encontrar el equilibrio entre la curva de Phillips hallada en la pregunta anterior y la función de reacción del Banco Central en el plano desempleo-inflación, indicando los valores en donde se cruzan ambas curvas. ¿Se cruzan ambas curvas en la tasa natural de desempleo? ¿A qué se debe? ¿Qué sucederá a largo plazo?

4. El siguiente gráfico tiene dos funciones. Una representa la curva de Phillips (CPH) y la otra es la función de reacción de la política monetaria (RPM) en el plano (μ, π), que expresa la tasa de desempleo y la inflación.

Equilibrio de corto plazo: CPH-RPM



a) Identifique dichas funciones y formule su respectiva ecuación. Recuerde que hay una tasa de desempleo natural. Identifique esta tasa y descríbala.

b) Diga qué representan los puntos E_1 y E_2.

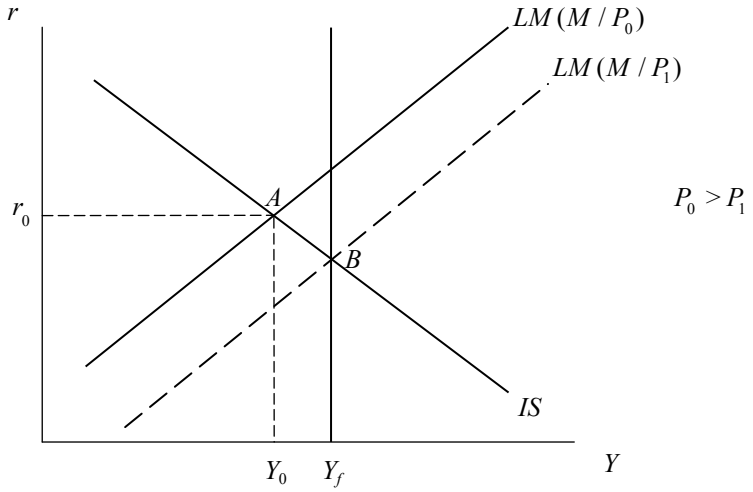
c) Identifique el equilibrio de corto plazo y explique sus valores de equilibrio.

d) ¿Qué ocurrirá con el paso del tiempo? ¿Qué curva se desplazará, hacia dónde y por qué?

Solución

1. a) Partiendo de una situación donde la producción es menor a su nivel potencial (punto A), el ajuste hacia el equilibrio se realiza mediante los precios. Estos disminuyen desplazando la curva LM hacia la derecha hasta que se alcanza el nivel de producción de pleno empleo. La disminución de los precios genera un exceso de saldos reales en la economía, mientras que la tasa de interés disminuye para restablecer el equilibrio en el mercado de dinero. Esta reducción de la tasa de interés aumenta la inversión y, consecuentemente, la demanda agregada y la producción. En el nuevo equilibrio, los precios son menores y la producción se encuentra en su nivel potencial o de pleno empleo (punto B).

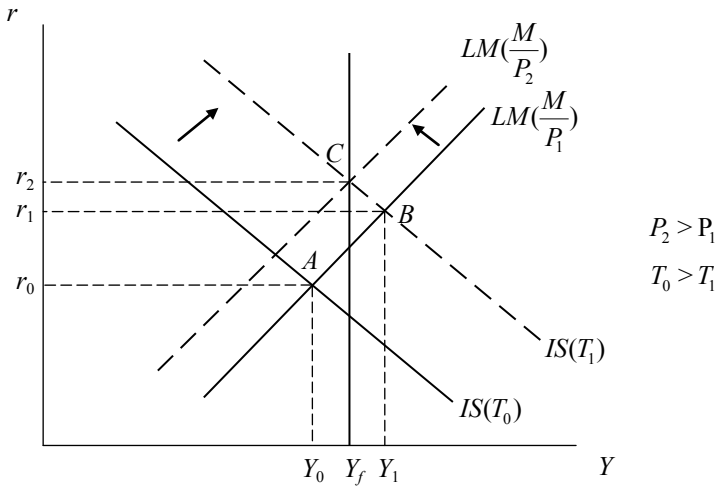
Ajuste de la demanda agregada hacia el pleno empleo (Y_p)



b) Si se parte de una situación donde el producto es menor al potencial (punto A), cuando los impuestos disminuyen, aumenta el ingreso disponible de las familias. Con un mayor ingreso disponible para el consumo, aumenta la demanda agregada y, consecuentemente, la producción. Un mayor nivel de ingreso ocasiona que la demanda por dinero se incremente, siendo necesaria una mayor tasa de interés para restaurar el equilibrio en el mercado de dinero. Como se puede observar en el punto B, el producto es mayor al potencial y la tasa de interés ha aumentado.

Como el producto potencial está fijo, todo el exceso de demanda es contrarrestado con un incremento de los precios, lo cual desplaza la curva LM hacia la izquierda hasta que se alcanza el nivel de producción de pleno empleo y una tasa de interés más alta (punto C).

Una disminución de los impuestos



2. a) Al reemplazar en la condición de equilibrio $Y = \text{DA}$ todos los componentes del gasto agregado por sus respectivas formas funcionales, se obtiene:

$$Y = \text{DA}$$
$$Y = 200 + 0.75Y_d + 200 - 25r + 100 + 0.25Y^* + 0.76e - (0.12Y_d - 0.76e)$$
$$Y = 500 + 0.63(0.8)Y - 25r + 0.25Y^* + 1.52(100 - 20(r - r^*))$$
$$Y = 500 + 0.504Y - 25r + 0.25(1000) + 152 - 30.4r + 1.216$$
$$0.496Y = 903.216 - 55.4r$$
$$Y = 1821 - 111.7r$$

Por otro lado, la curva LM se obtiene a partir del equilibrio en el mercado de dinero:

$$L^d = \frac{M^S}{P}$$

$$\frac{Y}{3.317 + 10(r + 0.025)} = \frac{1000}{2}$$

$$2Y = 1000[3.317 + 10(r + 0.025)]$$
$$2Y = 3317 + 10000r + 250$$
$$Y = 1783.5 + 5000r$$

Igualando ambas curvas se obtienen los valores de Y y de r bajo los cuales el mercado de dinero y el de bienes se encuentran en equilibrio:

$1821 - 111.7r = 1783.5 + 5000r$

$37.5 = 5111.7r$

$r = 0.00734$

$Y = 1820.2$

b) Consumo:

$C = 200 + 0.75(0.8Y)$

$C = 200 + 0.6(1820.2)$

$C = 1292.1$

Inversión:

$I = 200 - 25r$

$I = 199.8$

c) $BC = X - M$

Donde las exportaciones son iguales a:

$X = 0.25(1000) + 0.76[100 - 20(r - 0.04)]$

$X = 250 + 76 - 15.2r + 0.608$

$X = 326.61 - 15.2r$

Y las importaciones son iguales a:

$M = 0.12(0.8)Y - 0.76[100 - 20(r - 0.04)]$

$M = 0.096(1820.2) - 76 + 15.2r - 0.608$

$M = 98.13 + 15.2r$

Reemplazando el valor de la tasa de interés de equilibrio y tenemos:

$BC = X - M$

$BC = 326.61 - 15.2r - (98.13 + 15.2r)$

$BC = 228.48 - 30.4(0.004)$

$BC = 228.3 > 0$

Por lo tanto, nuestra balanza comercial es superavitaria.

d) $DF = G - T$

$DF = 100 - 0.2(1820.2)$

$DF = -264.04 < 0$

Dado que nuestro déficit es negativo, la economía registra un superávit fiscal.

e) La curva de Phillips de corto plazo se halla a partir de la ecuación de la ley de Okun y la cuasi curva de oferta agregada:

$9.77(\pi - \pi^e) = -0.977(\mu - \mu_n)$

Despejando la inflación π:

$$\pi = \frac{0.977}{9.77}(\mu_n - \mu) + \pi^e$$

$\pi = 0.1(0.05 - \mu) + 0.010$

Se obtiene la curva de Phillips de corto plazo, que representa una relación inversa entre la inflación y el desempleo:

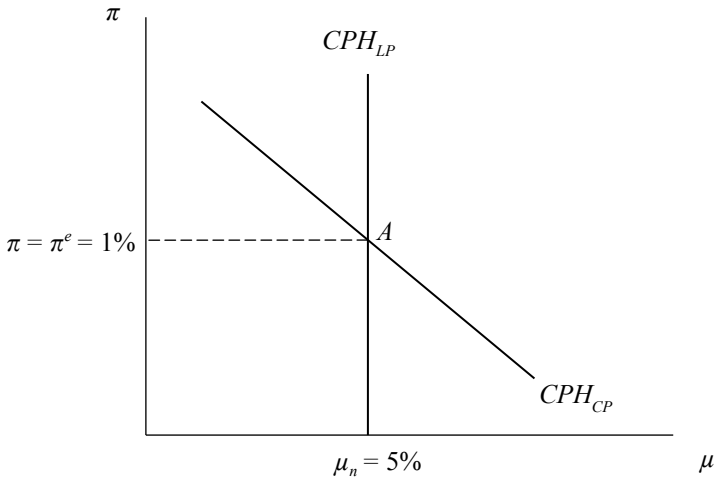
$\pi = -0.1\mu + 0.015$

En el corto plazo, los agentes comenten errores en cuanto a sus expectativas, por lo que la inflación es distinta de la inflación esperada. Sin embargo, a largo plazo, la inflación es igual a la inflación esperada, ya que los agentes pueden corregir sus expectativas y, por lo tanto, renegociar nuevos contratos de salariales. Por esta razón, la curva de Phillips de largo plazo vendrá determinada por las siguientes condiciones:

$\pi = \pi^e = 1\%$

$\mu = \mu_n = 5\%$

Curva de Phillips de corto y largo plazo



3. a) En este contexto, la LM deja de ser importante porque ahora el Banco Central reacciona activamente a la inflación y las fluctuaciones del ciclo económico con el objetivo de estabilizar la economía. Para cumplir con esta tarea, hace uso de la tasa de interés y ya no de la base monetaria. Esta conducta es modelada mediante una función de reacción.

   b) La función de reacción se obtiene a partir de la incorporación de la regla de Taylor a la curva IS. En la pregunta 2, se obtuvo:

   $Y = 1821 - 111.7r$ Curva IS

   Reemplazamos la regla de Taylor en esta ecuación:

   $Y = 1821 - 111.7[0.045 + (\pi - \pi^T)]$

   $Y = 1821 - 111.7[0.045 + (\pi - \pi^T)]$

   $Y = 1815.9 - 111.7(\pi - \pi^T)$

   $$\frac{Y - 1815.9}{1815.9} = -\frac{111.7}{1815.9}(\pi - \pi^T)$$

   $$X = \frac{Y - \bar{Y}}{\bar{Y}} = -0.061(\pi - \pi^T)$$

Donde:

$\overline{Y} = 1815.9$

Empleando la ley de Okun de la pregunta 2, despejamos la inflación en términos de la tasa de desempleo natural:

Ley de Okun: $X = -0.977(\mu - \mu_n)$

$-0.061(\pi - \pi^T) = -0.977(\mu - \mu_n)$

$$(\pi - \pi^T) = \frac{0.977}{0.061}(\mu - \mu_n)$$

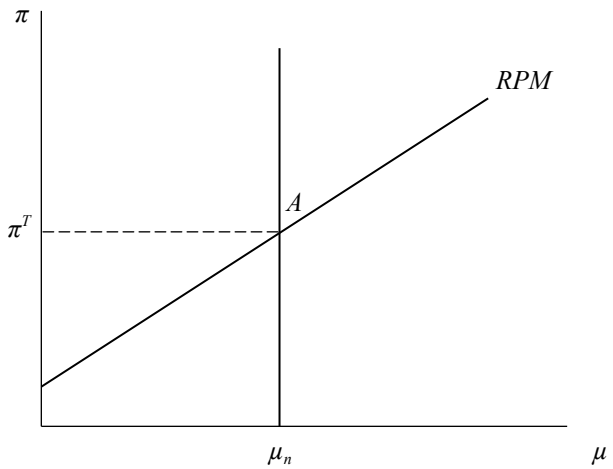
$(\pi - 0.03) = 16.01(\mu - 0.05)$

$\pi = 16.01\mu - 0.80 + 0.03$

La función de reacción de política monetaria será:

$\pi = 16.01\mu - 0.77$

La función de reacción de política monetaria



c) El equilibrio entre la curva de Phillips de corto plazo y la función de reacción de política monetaria es el siguiente:

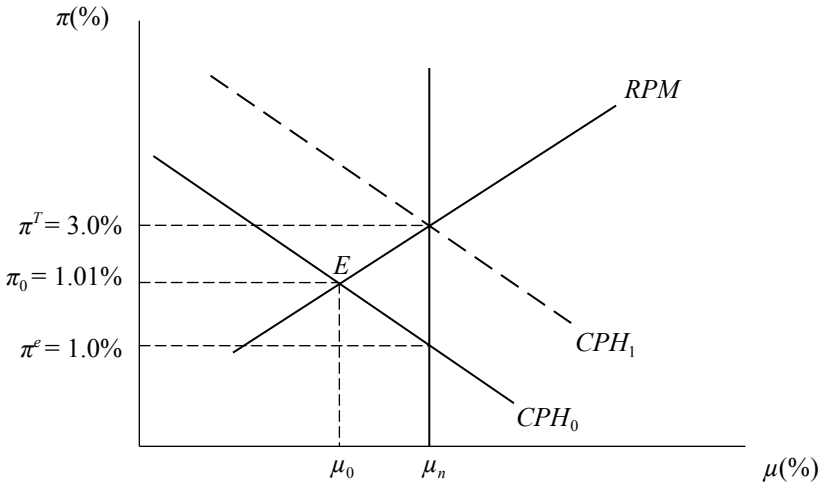
$16.01\mu - 0.77 = -0.1\mu + 0.015$

$16.11\mu = 0.785$

$\mu = 0.0487$

$\pi = 0.0101$

Equilibrio de corto plazo: las curvas CPH y RPM



En el punto E la inflación está por encima de la inflación esperada por los agentes, pero por debajo de la inflación meta. La brecha del producto es positiva. Esto es consistente con la regla de política monetaria: la autoridad baja la tasa de interés cuando la inflación se encuentra por debajo de la meta. En el largo plazo, los agentes se darán cuenta de que la inflación esperada es menor que la inflación vigente en la economía y reajustarán sus expectativas. La curva de Phillips se desplazará a la derecha, hasta que la inflación esperada sea igual a la inflación meta.

4. a) La curva de pendiente positiva es la función de reacción de la política monetaria (RPM) y su ecuación es la siguiente:

$$\pi = \frac{\lambda}{\phi}(u - u_n) + \pi^T$$

La curva de pendiente negativa es la curva de Phillips (CPH) y su ecuación es la siguiente:

$$\pi = -\frac{\lambda}{\phi}(u - u_n) + \pi^e$$

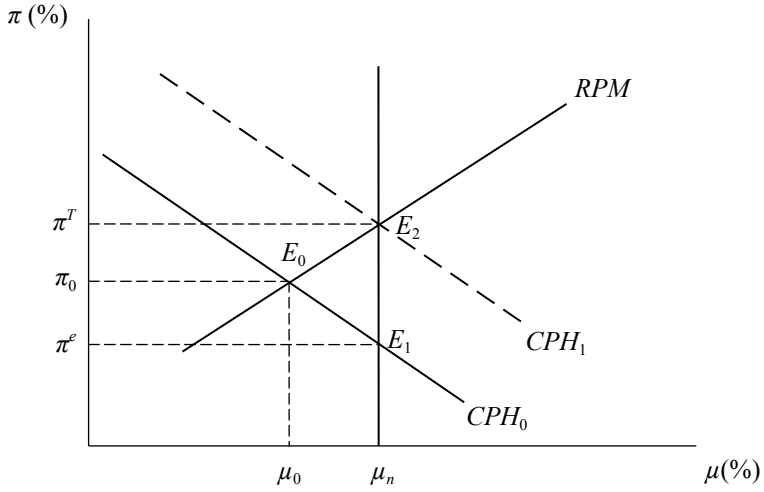
La tasa de desempleo natural es la tasa de desempleo que se da cuando la inflación esperada coincide con la observada. Esta tasa de desempleo implica que la economía está produciendo en su nivel potencial.

b) El punto E_1 representa la inflación esperada por los agentes, mientras que el punto E_2 representa el objetivo inflacionario del Banco Central.

c) El equilibrio de corto plazo se encuentra en E_0, donde la brecha del producto es positiva, lo cual es consistente con la política del Banco Central porque la inflación observada está debajo del objetivo inflacionario, pero está por encima de la inflación esperada de las familias. La autoridad monetaria ha bajado la tasa de interés por esta razón.

d) Con el paso del tiempo las familias se darán cuenta de que su inflación esperada es menor que la inflación observada, con lo cual la primera aumentará; esto, a su vez, ocasionará que la curva CPH se desplace hacia arriba hasta alcanzar el punto E_2, con lo que la brecha del producto desaparecerá.

Ajuste en el largo plazo: las curvas CPH y RPM



CUARTA PARTE

MACROECONOMÍA DE LARGO PLAZO: POLÍTICA ECONÓMICA EN EL CONTEXTO DE PLENO EMPLEO

Capítulo 12. Mercado de trabajo, función de producción y oferta agregada de largo plazo

Capítulo 13. El modelo de oferta agregada y demanda agregada de pleno empleo. La síntesis neoclásica

Capítulo 14. El largo plazo: el modelo ahorro-inversión con pleno empleo

CAPÍTULO 12
MERCADO DE TRABAJO, FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN Y OFERTA AGREGADA DE LARGO PLAZO

1. Sea la función de producción:

$$Y = A_0(f_0 L - \frac{1}{2} f_1 L^2)$$

Donde las unidades en las que se expresa la cantidad de trabajadores a emplear son los millares.
Los parámetros que representan a la tecnología y a la intensidad de uso de los factores trabajo y capital son, respectivamente:

$A_0 = 1$
$f_0 = 5$
$f_1 = 3$

a) Compruebe que la función presenta rendimientos marginales decrecientes.

b) Grafique la función de producción sobre el plano (L, Y)

c) Halle la demanda de trabajo de las empresas.
(Nota: use la condición de equilibrio.)

$$PMgL = \frac{W}{P} = w$$

d) Si tiene la siguiente función para la oferta de trabajo:

$$L^S = \frac{1}{3} + \frac{w}{3}$$

Halle el salario real de equilibrio, el nivel de empleo de equilibrio y la producción de la economía.

e) Suponga que la oferta de trabajo es reemplazada por:

$$\frac{W}{P} = 1$$

¿Qué sentido tiene esta nueva relación? Explique. Halle el nuevo nivel de empleo de equilibrio empleando la oferta de trabajo del apartado d).

2. Se tiene una función de producción donde el único factor es el trabajo:

$$Y = 10L^{\frac{1}{2}}$$

Si los salarios reales son 0.5, calcule el nivel de empleo. ¿Cómo varía el salario real si los salarios nominales aumentan en un 10% y los precios en un 12%? Indique qué sucede si cambia la función de producción a:

$$Y = 8L^{\frac{1}{2}}$$

3. Qué sucede con el mercado de trabajo, la función de producción y la curva de oferta agregada de largo plazo cuando:

a) Hay deterioro del capital debido a un desastre natural.

b) Los trabajadores obtienen ingresos no salariales.

4. Suponga los siguientes datos en una economía.

Función de producción agregada	$Y = 20L^{\frac{1}{2}}$
Nivel de salarios	$W = 0.5$
Nivel de precios	$P = 1$
Oferta de trabajo	$L = 450$

a) ¿A qué se debe que la oferta de trabajo no sea una función del salario real, sino una constante?

b) Calcule la demanda de trabajo y la tasa de desempleo.

c) Suponga que los sindicatos se comprometen a aumentar los salarios nominales en un 10%, pero la inflación aumenta en un 15%. ¿Qué pasará con la tasa de desempleo?

5. Para las siguientes funciones de oferta y demanda laboral:

$L^s = 10 + 10w$

$L^d = 100 - 5w$

a) Encuentre el nivel de empleo de equilibrio.

b) Suponga la introducción de un salario real fijo e igual a 10. ¿Cuáles son los efectos sobre la oferta y la demanda laboral?

Solución

1. a) Para comprobar que existen rendimientos marginales decrecientes, se debe hacer uso de las derivadas y hallar el incremento de la producción al emplear una unidad más del factor trabajo. Luego, mediante el criterio de la segunda derivada, hallamos si estos rendimientos son crecientes o decrecientes.

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = A_0(f_0 - f_1 L)$$

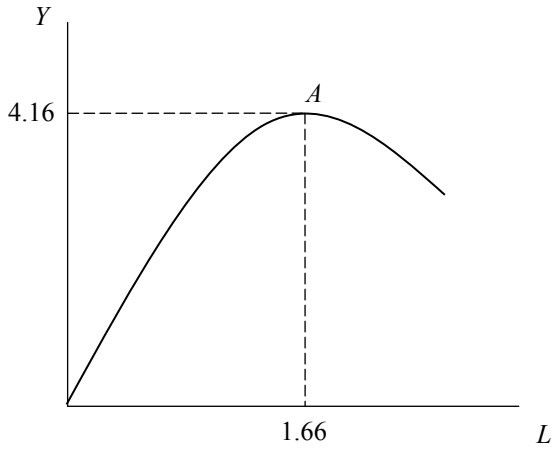
El criterio de la segunda derivada indica si la productividad marginal es creciente o decreciente.

$$\frac{\partial^2 Y}{\partial L^2} = A_0(-f_1 L) < 0$$

Al ser este resultado negativo, se comprueba que la función de producción presenta rendimientos marginales decrecientes.

b) Se grafica la función de producción con el nivel de empleo en el eje horizontal, y la producción en el eje vertical:

La función de producción



c) Partiendo de la condición de equilibrio, hallamos la demanda de trabajo.

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = A_0(f_0 - f_1 L)$$

Para los valores dados por el problema:

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = 5 - 3L$$

Recuérdese que la demanda se obtiene de la igualdad del salario real con la productividad marginal del trabajo:

$$5 - 3L = w$$

$$L^d = \frac{5}{3} - \frac{w}{3}$$

d) Con la oferta de trabajo dada, tenemos el siguiente sistema de ecuaciones:

$$L^S = \frac{1}{3} + \frac{w}{3}$$

$$L^d = \frac{5}{3} - \frac{w}{3}$$

Resolviendo para el nivel de salario real de equilibrio:

$$\frac{1}{3}+\frac{w}{3}=\frac{5}{3}-\frac{w}{3}$$

$$w=2$$

$$L=1$$

Y el nivel de empleo de equilibrio puede ser obtenido de cualquiera de las dos ecuaciones de oferta o demanda de trabajo. El nivel de producción de equilibrio se obtiene reemplazando el nivel de empleo de equilibrio en la función de producción.

$$Y=A_0\left(f_0(1)-\frac{1}{2}f_1(1)\right)$$

$$Y=3.5$$

e) Una oferta de trabajo horizontal e independiente del salario real ocurre en el caso extremo de rigidez de precios en el mercado laboral: las familias pueden ofrecer cualquier cantidad de horas de trabajo para obtener siempre la misma retribución. La empresa, por lo tanto, puede contratar la cantidad de trabajo que desee al mismo costo.

Resolviendo para el nivel fijo de salario real:

$$\frac{\partial Y}{\partial L}=5-3L$$

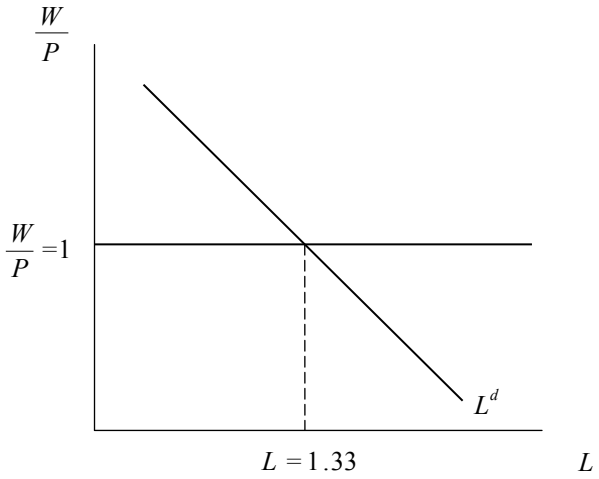
$$PmgL=\frac{W}{P}$$

$$5-3L=1$$

$$L=\frac{4}{3}=1.33$$

Gráficamente, la nueva condición en el mercado es:

Equilibrio en el mercado de trabajo



2. A partir de la condición de optimización, que plantea que el producto marginal del trabajo es igual al salario real, podemos hallar el nivel de empleo:

$$PmgL = \frac{W}{P}$$

$$5L^{-1/2} = 0.5$$

$$L = 100$$

Ahora bien, si los salarios nominales crecen en 10% y los precios en 12%, los salarios reales caerán aproximadamente en 2%. Por lo tanto, el nuevo salario real será igual a 0.49, con lo cual $L = 104.1$

Con la nueva función de producción, el producto marginal será $4L^{-1/2}$, por lo que se tiene un nivel de empleo de:

$$4L^{-1/2} = 0.5$$

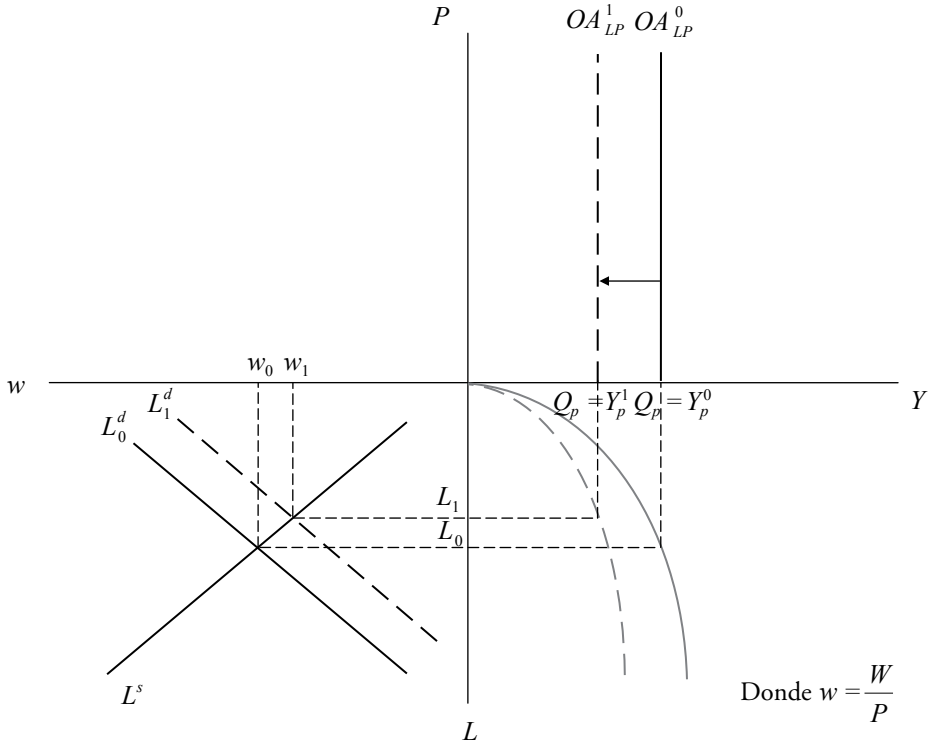
$$L = 64$$

Cuando el salario real cae a 0.49, el nivel de empleo se eleva a 66.6.

3. a) La destrucción del capital con el que la economía cuenta tiene el efecto de reducir la capacidad de producción para todos los niveles: la función de producción se desplaza hacia abajo. Esto genera, por lo tanto, una disminución del producto, lo cual provoca una contracción de la curva de demanda de trabajo de las empresas. En el nuevo punto, habrá menos empleo y un menor salario real.

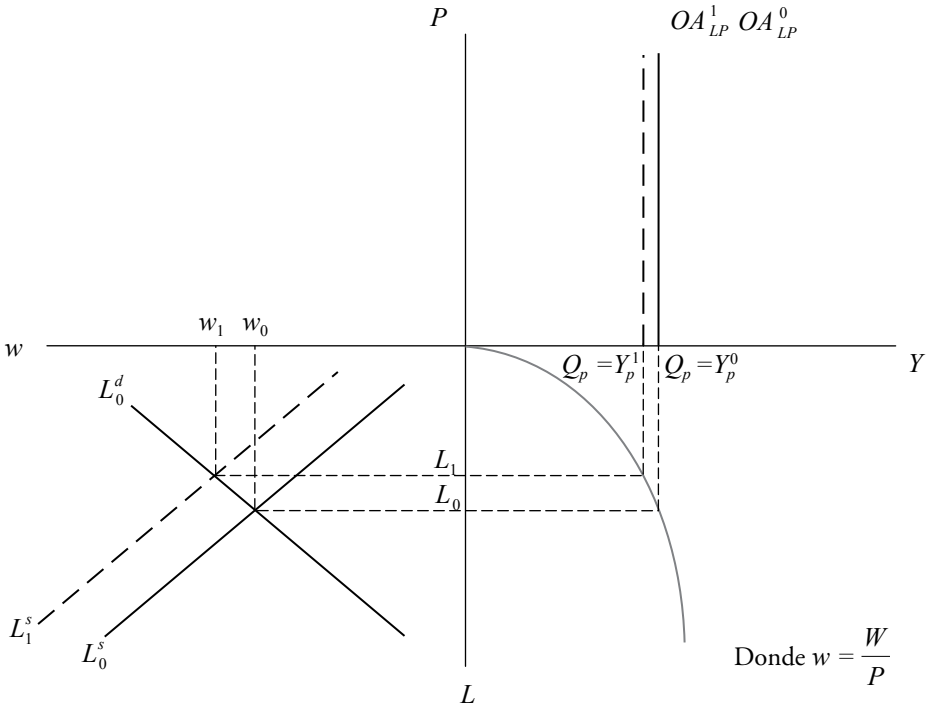
   Gráficamente:

Los efectos de la destrucción del capital en el producto potencial



   b) Si los trabajadores obtienen ingresos no salariales, la riqueza de estos aumentará, con lo cual ofrecerán menos trabajo y tendrán más tiempo para disfrutar del ocio. Por lo tanto, para cualquier nivel de salario real, se reduce la oferta de trabajo, por lo que la curva de oferta se desplaza a la izquierda.

Los efectos de ingresos no salariales de los trabajadores en el producto potencial



4. a) La razón por la que la oferta laboral no depende del salario real, sino que más bien está fija en un nivel, es que hay una cantidad fija de personas dispuestas a trabajar, para cualquier nivel de salario real. Esto, unido a la existencia de un salario real dado en el problema, es lo que causa el desempleo: no toda la mano de obra disponible ha de ser empleada.

   b) A partir de la misma condición de optimización ($PMgL = W/P$), se halla el nivel de empleo:

$$PMgL = \frac{W}{P}$$

$$10\left(L^{\frac{-1}{2}}\right) = 0.5$$

$$L = 400$$

Como la oferta de trabajo es de 450, la tasa de desempleo es igual a 11.1%:

$$\mu = \frac{PEA - PEAO}{PEA} = \frac{450 - 400}{450} = 11.1\%$$

La PEA, en este ejercicio, es igual a la oferta laboral.

c) Los salarios reales disminuyen en un 4.35%, por lo que el nuevo salario real de equilibrio es igual a:

$0.5 - 0.0435(0.5) = 0.478$

El nuevo empleo de equilibrio es igual a:

$$PMgL = \frac{W}{P}$$

$$10\left(L^{\frac{-1}{2}}\right) = 0.478$$

$$L = 437.7$$

El nivel de desempleo es igual a:

$$\mu = \frac{PEA - PEAO}{PEA} = \frac{450 - 437.7}{450} = 2.7\%$$

5. a) Resolviendo el sistema de ecuaciones para la igualdad:

$L^s = L^d$

$10 + 10w = 100 - 5w$

$w = 6$

Y si se reemplaza en cualquiera de las ecuaciones de oferta o demanda:

$L = 70$

b) Si se introduce un salario real fijo e igual a 10 para comprobar que la cantidad de trabajo ofertada es distinta a la demandada, simplemente reemplace en las ecuaciones el nuevo valor del salario real:

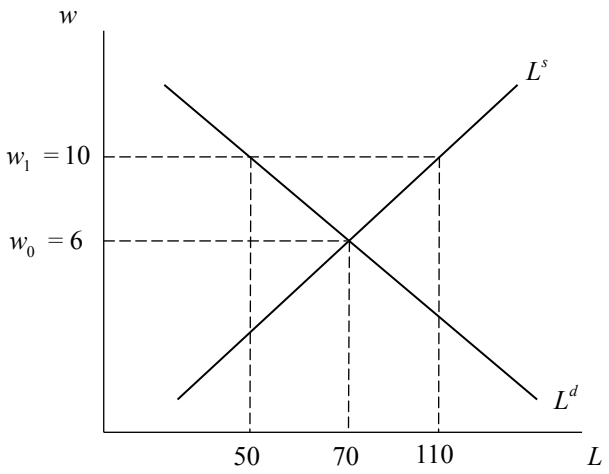
$L^s = 10 + 10(10)$

$L^s = 110$

$L^s = 100 - 5(10)$

$L^d = 50$

Como se observa, con el nuevo salario real, las empresas solo desean contratar 50 trabajadores, mientras que los trabajadores dispuestos a emplearse son 110. Gráficamente:



CAPÍTULO 13
MODELO DE OFERTA Y DEMANDA AGREGADA DE PLENO EMPLEO. LA SÍNTESIS NEOCLÁSICA

1. Dadas las siguientes ecuaciones:

   Mercado de bienes

   $C = C_0 + bY_d$
   $I = I_0 - hr$
   $G = G_0$
   $X = x_1\ Y^* + x_2\, e$
   $M = m_1\, Y_d - m_2\, e$
   $e = e_0 - \rho(r - r^*)$
   $T = tY$
   $Y_d = Y - T$

   Encuentre la identidad de la demanda agregada o del gasto agregado. Luego, halle el equilibrio ingreso-gasto de la economía.

2. Halle la curva IS a partir del equilibrio ingreso-gasto hallado en la pregunta anterior y grafíquela en el plano (Y, r). ¿Cómo cambiaría esta gráfica si los impuestos se hacen cero ($t = 0$)? ¿Qué ocurriría luego si la sensibilidad de las importaciones al ingreso disponible se hace nula ($m_1 = 0$)?

3. ¿Qué variable se «ajusta» para asegurar el equilibrio en este mercado si el producto se encuentra en su nivel potencial o de peno empleo (Y_p)?

4. Suponga que se produce una expansión fiscal (aumento del gasto público). Responda lo siguiente:

   a) ¿Cuál es el efecto sobre el nivel de producción y la tasa de interés real si la economía está en una situación de pleno empleo?

b) ¿Cómo cambia la composición de la demanda agregada?

c) ¿Cómo se ve afectada la curva IS? Grafique.

5. Presente la ecuación de equilibrio en el mercado de bienes y desarróllela de forma que represente la condición de equilibrio de un mercado de fondos prestables. A continuación, halle las pendientes de las curvas de ahorro e inversión para, luego, poder graficarlas en el plano ($I = S$, r). Halle la tasa de interés que resulta del equilibrio ahorro-inversión y, luego, derive la curva IS.

6. Presente algebraica y gráficamente (usando el plano asociado al mercado de fondos prestables) los efectos sobre la composición de la demanda de:

   a) Un incremento en la propensión marginal a consumir.

   b) Una disminución en la propensión marginal a importar.

   c) Un incremento de la tasa impositiva.

   d) Un incremento en la tasa de interés internacional.

   e) Un incremento en el producto potencial debido a un aumento de la productividad.

   f) Una disminución en la inversión autónoma.

   g) Una disminución en la producción internacional.

Solución

1. La identidad contable de la demanda agregada para una economía abierta se halla reemplazando los componentes de la demanda agregada, desarrollados en la parte a), en la ecuación principal:

$$DA = C + I + G + (X - M)$$

$$DA = C_0 + bY - btY + I_0 - hr + G_0 + x_1Y^* + x_2e - m_1Y + m_1tY + m_2e$$

$$DA = C_0 + I_0 + G_0 + [b(1 - t) - m_1(1 - t)]Y - hr + x_1Y^* + (x_2 + m_2)e$$

$$DA = C_0 + I_0 + G_0 - hr + x_1Y^* + (x_2 + m_2)e_0 - (x_2 + m_2)\rho r + (x_2 + m_2)\rho r^*$$
$$+[(b - m_1)(1 - t)]Y$$

En el mercado de bienes, el equilibrio ocurre cuando el gasto agregado o demanda agregada es igual al ingreso total de la economía. Por lo tanto, en equilibrio tenemos que DA = Y.

$$Y = [C_0 + I_0 + G_0] - [h + (x_2 + m_2)\rho]r + x_1Y^* + (x_2 + m_2)\ e_0 + (x_2 + m_2)\rho r^* +$$
$$[(b - m_1)(1 - t)]Y$$

2. Luego de haber llegado a la expresión anterior, que es la que representa el equilibrio ingreso-gasto, se despeja la tasa de interés en función del producto, obteniendo una relación negativa entre ambas; es decir, la curva IS:

$$r = \frac{\beta_0}{h + \rho(x_2 + m_2)} - \frac{\left[1 - (b - m_1)(1 - t)\right]}{h + \rho(x_2 + m_2)} Y$$

Donde:

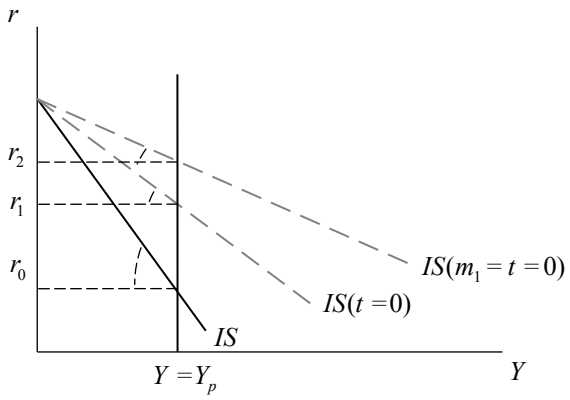
$$\beta_0 = [C_0 + G_0 + I_0 + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)e_0 + \rho(x_2 + m_2)r^*]$$

En la pendiente se encuentran los parámetros de las variables que dependan del producto (Y) y, las variables que son exógenas al modelo forman parte del intercepto. La tasa impositiva (t) y la propensión marginal a importar (m_1) forman parte únicamente de la pendiente, por lo que el intercepto permanecerá intacto. La pendiente de la ecuación es:

$$\left[\frac{1 - (b - m_1)(1 - t)}{h + \rho(x_2 + m_2)}\right]$$

Así, se observa que cuando $t = 0$ y $m_1 = 0$, la pendiente (en valor absoluto) de la IS disminuye, lo cual se puede apreciar en el siguiente gráfico:

La curva IS y cambios en la pendiente



3. Del gráfico observe que, para un nivel de producción dado (por ejemplo, Y_p), la variable que se ajusta para asegurar el equilibrio es la tasa de interés real, que se determina en el modelo (es una variable endógena).

4. Si se produce una expansión fiscal, aumentará G_0. Dado que el producto (Y) es igual al producto potencial (Y_p) debido al pleno empleo de factores, cualquier variación de los componentes de la demanda agregada no afectará al producto, pero sí afectará la tasa de interés, que es la que asegura el equilibrio en el modelo. Por lo tanto, se tiene que:

$$Y = Y_p \Rightarrow \Delta Y_p = 0$$

Luego de saber esto, es necesario diferenciar toda la ecuación, con lo cual se obtiene lo siguiente:

$$0 = \frac{1}{1-(b-m_1)(1-t)}\left[\Delta C_0 + \Delta I_0 + \Delta G_0 + (x_2+m_2)\Delta e_o + (x_2+m_2)\rho\,\Delta r^*\right]$$
$$-\left[\frac{h+(x_2+m_2)\rho}{1-(b-m_1)(1-t)}\right]\Delta r$$

A continuación, despejar a un lado la tasa de interés real para apreciar mejor los efectos que los componentes de la demanda agregada ejercen sobre ella:

$$\Delta r\left[\frac{h+(x_2+m_2)\rho}{1-(b-m_1)(1-t)}\right] = \frac{1}{1-(b-m_1)(1-t)}\left[\Delta C_0 + \Delta I_0 + \Delta G_0 + (x_2+m_2)\Delta e_o + (x_2+m_2)\rho\,\Delta r^*\right]$$

Dado que el único componente de la demanda agregada que ha variado es el gasto público —mientras los demás componentes continúan inalterados—, se tiene que:

$$\Delta C_0 = \Delta I_0 = \Delta r^* = \Delta e_0 = 0 \quad \text{Pero} \quad \Delta G_0 > 0$$

El cambio en G_0 es positivo debido a que se ha producido una expansión fiscal. Así, obtiene lo siguiente:

$$\Delta G_0\left[\frac{1}{1-(b-m_1)(1-t)}\right] = \frac{\left[h+(x_2+m_2)\rho\right]\Delta r}{1-(b-m_1)(1-t)}$$

a) Despeje la tasa de interés y obtendrá el efecto final que tendrá la variación del gasto público sobre la tasa de interés:

$$\Delta r = \left[\frac{1}{h+(x_2+m_2)\rho}\right]\Delta G_0$$

La tasa de interés (r) ha variado en:

$$\frac{1}{h+(x_2+m_2)\rho}\Delta G_0$$

Esto ha afectado a las variables que dependen de la tasa de interés, como la inversión y el sector externo; por lo tanto, tenemos lo siguiente:

Inversión $\Delta I = -h\ \Delta r$

Exportaciones $\Delta X = +\ x_2(-\rho\Delta r)$

Importaciones $\Delta M = -m_2(-\rho\Delta r)$

Ahora, se reemplaza Δr en las ecuaciones anteriores, lo cual nos permitirá ver luego cómo ha afectado el incremento del gasto público a la demanda agregada y, en equilibrio, a la curva IS:

$$\Delta I = -h\Delta r = -h[h + (x_2 + m_2)\rho]^{-1}\ \Delta G_0$$

$$\Delta X = x_2[-\rho\ \Delta r] = -x_2\rho\ \Delta r = -x_2\rho[h + (x_2 + m_2)\rho]^{-1}\ \Delta G_0$$

$$\Delta M = +\ m_2\rho\Delta r = m_2\rho\Delta r = m_2\rho[h + (x_2 + m_2)\rho]^{-1}\ \Delta G_0$$

b) El cambio en la tasa de interés real tiene los siguientes efectos en la demanda agregada:

$$DA = C + I + G_0 + X - M$$

$$\Delta Y_p = \Delta C + \Delta I + \Delta G_0 + \Delta X - \Delta M$$

Donde: $\Delta C = 0$. Por lo tanto, si reemplazamos ΔI, ΔX y ΔM, tenemos lo siguiente:

$$0 = -h[h + (x_2 + m_2)\rho]^{-1}\ \Delta G_0 + \Delta G_0 - \rho x_2[h + (x_2 + m_2)\rho]^{-1}\ \Delta G_0$$

$$-m_2\rho[h + (x_2 + m_2)\rho]^{-1}\ \Delta G_0$$

Para simplificar, ϕ denotará a $[h + (x_2 + m_2)\rho]^{-1}$, por lo cual se tiene que:

$$0 = [-h\phi - x_2\rho\phi - m_2\rho\phi]\Delta G_0 + \Delta G_0$$

$$0 = -[h + x_2\rho + m_2\rho][h + x_2\rho + m_2\rho]^{-1}\ \Delta G_0 + \Delta G_0$$

$$\Delta G_0 = \Delta G_0$$

Se observa que se producen cambios en la composición final de la demanda agregada. El incremento del gasto fiscal en una economía abierta genera *crowding out* en las inversiones y en las exportaciones netas de importaciones:

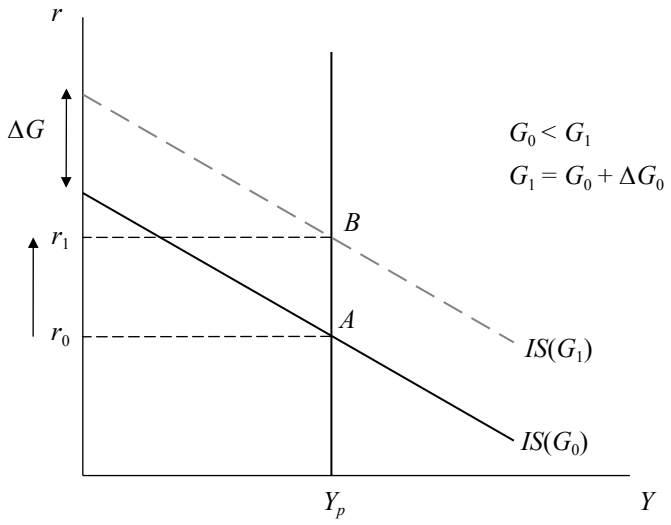
$$\Delta G = -[\Delta I + \Delta(X - M)]$$

c) El gasto público forma parte del gasto agregado, por lo cual es parte del intercepto de la curva IS. El incremento del gasto público desplazará la curva IS hacia arriba. Dado el nivel de producción de pleno empleo, la tasa de interés se ha incrementado en:

$\Delta r = [h + (x_2 + m_2)\rho]^{-1}\ \Delta G_0$

Para garantizar que el mercado de bienes se mantenga en equilibrio:

Política fiscal expansiva



5. La condición de equilibrio en el mercado de fondos prestables consiste en que hay una tasa de interés que asegura que el ahorro sea igual a la inversión. La ecuación de demanda agregada también puede expresarse como una ecuación inversión-ahorro.

$DA = C + I + G + (X - M)$

En equilibrio, se cumple que DA = Y:

$Y = C + I + G + (X - M)$

Por otro lado, se tiene que el ahorro de las familias es igual a la diferencia entre el ingreso disponible y el consumo:

$S_p = Y_p - C = (Y - T) - C$

A partir de las ecuaciones anteriores, se tiene que:

$$S_p + (T - G) - NX = I$$

Ahorro = Inversión

Donde S_p es el ahorro de las familias, $(T - G)$ es el ahorro del Estado, $-NX$ es el ahorro externo e I es la inversión. De lo anterior, se observa que, en equilibrio, la inversión total es igual al ahorro total de la economía. Reemplazando en ambos términos las funciones de las respectivas variables, se tiene:

$$I = I_0 - hr$$

Mientras que el ahorro es igual a:

$$S = Y[(1 - t)(1 - b)] - C_0 + (tY - G_0) - [x_1 Y^* - m_1 Y(1 - t) + (x_2 + m_2)e_0 - (x_2 + m_2)\rho(r - r^*)]$$

Esto se puede organizar de una manera que permita entender mejor la relación entre la tasa de interés real y el ahorro, al mismo tiempo que hace posible hacer estática comparativa:

$$S = [(m_1 - b)(1 - t) + 1]Y - C_0 - G_0 - x_1 Y^* - (x_2 + m_2)e_0 - \rho(x_2 + m_2)r^* + \rho(x_2 + m_2)r$$

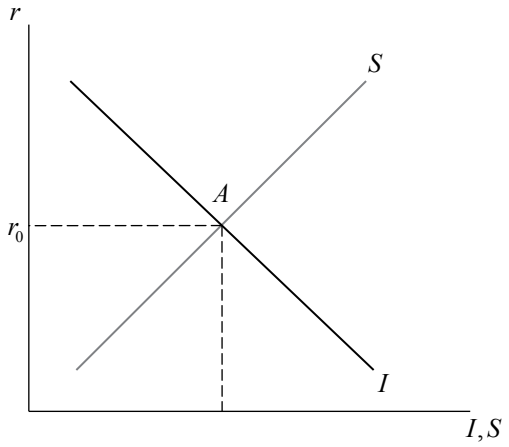
Todo lo que depende de r se agrupará a un lado, pasando a formar parte de la pendiente; mientras que lo que no se determina en el modelo y es considerado exógeno será agrupado, pasando a formar parte del intercepto. Para graficar ambas ecuaciones es necesario hallar sus pendientes, y para eso es necesario derivar tanto la ecuación del ahorro como la de la inversión con respecto a la tasa de interés:

$$\frac{dS}{dr} = \rho(x_2 + m_2) > 0 \quad \text{, o} \quad \frac{dr}{dS} = \frac{1}{\rho(x_2 + m_2)} > 0$$

$$\frac{dI}{dr} = -h < 0 \quad \text{, o} \quad \frac{dr}{dI} = \frac{1}{h}$$

Se observa que la curva de ahorro tiene pendiente positiva, mientras que la curva de inversión tiene pendiente negativa. Por lo tanto, ahora se puede graficar nuestras curvas de inversión (I) y de ahorro (S):

Gráfico de las curvas de ahorro (*S*) e inversión (*I*)



Entonces, el equilibrio ahorro-inversión vendrá determinado por la siguiente expresión:

$$[(m_1 - b)(1-t)+1]Y - C_0 - G_0 - x_1 Y^* - (x_2 + m_2)e_0 - \rho(x_2 + m_2)r^* + \rho(x_2 + m_2)r = I_0 - hr$$

La tasa de interés que equilibre el mercado de bienes será igual a:

$$r = \frac{\left[(b - m_1)(1-t) - 1\right]Y + C_0 + I_0 + G_0 + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)e_0 + \rho(x_2 + m_2)r^*}{h + \rho(x_2 + m_2)}$$

Ahora bien, si es expresada explícitamente en función al producto, se obtiene nuestra curva IS que será exactamente la misma que se obtuvo del equilibrio ingreso-gasto (pregunta 2):

$$r = \frac{\beta_0}{h + \rho(x_2 + m_2)} - \frac{\left[1 - (b - m_1)(1-t)\right]}{h + \rho(x_2 + m_2)}Y$$

Donde:

$$\beta = [C_0 + G_0 + I_0 + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)e_0 + \rho(x_2 + m_2)r^*$$

6. a) Los efectos sobre la composición de la demanda y el equilibrio en el mercado de fondos prestables de un incremento en la propensión marginal a consumir ($\uparrow b$) se calculan de la siguiente forma:

El cambio en la tasa de interés real que equilibra el mercado de fondos prestables es igual a:

$$\frac{dr}{db} = \frac{(1-t)Y}{h+\rho(x_2+m_2)} > 0$$

Luego, se calcula el efecto del cambio en la tasa de interés real sobre la inversión y el ahorro, respectivamente:

Inversión

$$\frac{dI}{db} = \frac{\partial I}{\partial r}.\frac{dr}{db} = -\frac{h(1-t)Y}{h+\rho(x_2+m_2)} < 0$$

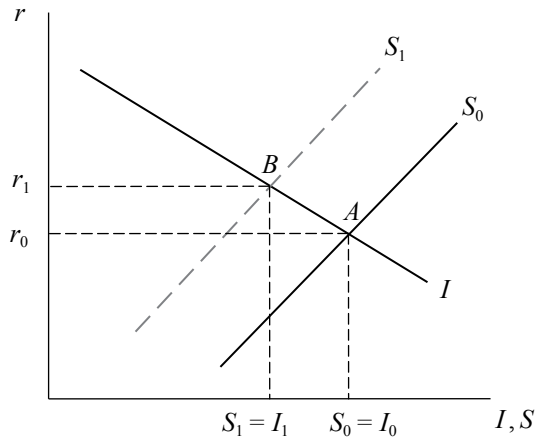
Ahorro

$$\frac{dS}{db} = \frac{\partial S}{\partial r}.\frac{dr}{db} + \frac{\partial S}{\partial b} = \rho(x_2+m_2)\frac{(1-t)Y}{h+\rho(x_2+m_2)} - (1-t)Y$$

$$\frac{dS}{db} = \frac{\rho(x_2+m_2)(1-t)Y - (1-t)Y\left[h+\rho(x_2+m_2)\right]}{h+\rho(x_2+m_2)} = -\frac{h(1-t)Y}{h+\rho(x_2+m_2)} < 0$$

Gráficamente, se tiene lo siguiente:

Δb en el modelo ahorro-inversión

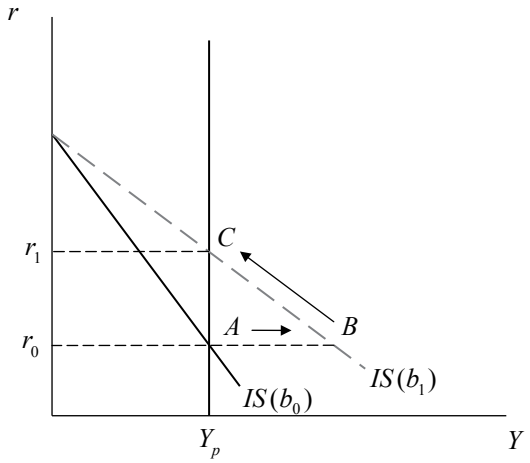


La curva de inversión no se desplaza debido a que la propensión marginal a consumir b no se encuentra en la ecuación de la inversión; sin embargo, la curva del ahorro sí se desplaza. Además, se observa que b se encuentra solo en el intercepto de la curva del ahorro, por lo que esta solo se desplazará paralelamente y hacia la izquierda, ya que el incremento de b provocará una disminución del ahorro doméstico que se reflejará matemáticamente en una disminución del intercepto.

De manera más intuitiva, el incremento de la propensión marginal a consumir provoca un incremento del consumo ($C = C_0 + bY$) y, por lo tanto, una reducción del ahorro doméstico ($S_p = Y_d - C$), lo cual genera el desplazamiento de la curva de ahorro de la economía. Esto provoca un desequilibrio en el mercado de bienes, por lo cual la tasa de interés sube para restablecer el equilibrio afectando, por un lado, positivamente al ahorro de la economía y, por otro lado, negativamente a la inversión. En el punto final, el ahorro y la inversión han disminuido y se ha incrementado la tasa de interés.

En la IS, un incremento de la propensión marginal a consumir disminuye la pendiente de dicha curva (en valor absoluto), con lo cual:

Δb en la curva IS



Se observa que, para una producción de pleno empleo dada, la tasa de interés deberá subir para restablecer el equilibrio del mercado de bienes; de lo contrario, la economía estaría en el punto B y no en el C. Esto puede comprobarse algebraicamente:

$$\frac{dr}{db} = \frac{(1-t)Y}{h + \rho(x_2 + m_2)} > 0$$

b) Los efectos de una disminución en la propensión marginal a importar ($\downarrow m_1$) sobre la composición de la demanda y el equilibrio en el mercado de fondos prestables se calculan de la siguiente forma:

El cambio en la tasa de interés real que equilibra el mercado de fondos prestables es igual a:

$$\frac{dr}{dm_1} = -\frac{(1-t)Y}{h + \rho(x_2 + m_2)} < 0$$

Luego, se calcula el efecto del cambio en la tasa de interés real sobre la inversión y el ahorro, respectivamente:

Inversión

$$\frac{dI}{dm_1} = \frac{\partial I}{\partial r} \cdot \frac{dr}{dm_1} = \frac{h(1-t)Y}{h + \rho(x_2 + m_2)} > 0$$

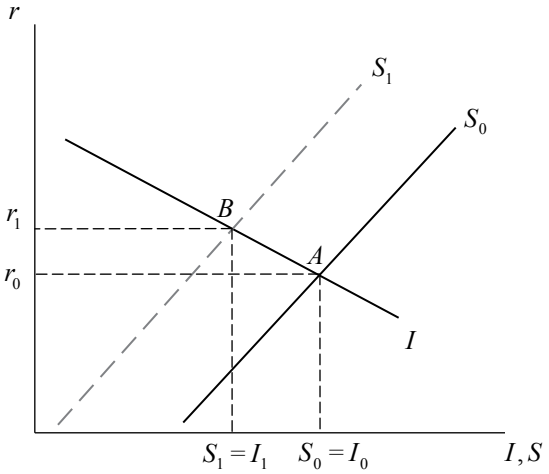
Ahorro

$$\frac{dS}{dm_1} = \frac{\partial S}{\partial r} \cdot \frac{dr}{dm_1} + \frac{\partial S}{\partial m_1} = -\frac{\rho(x_2 + m_2)(1-t)Y}{h + \rho(x_2 + m_2)} + (1-t)Y$$

$$\frac{dS}{dm_1} = \frac{(1-t)Y\left[h + \rho(x_2 + m_2)\right] - \rho(x_2 + m_2)(1-t)Y}{h + \rho(x_2 + m_2)} = \frac{h(1-t)Y}{h + \rho(x_2 + m_2)} > 0$$

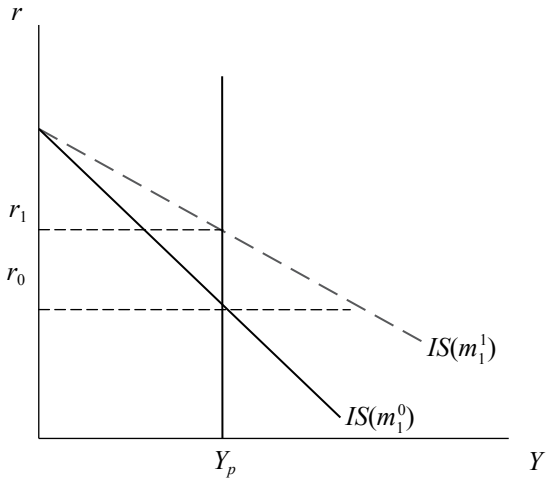
Ocurre lo mismo que en el caso anterior: m_1 solo se encuentra en la curva del ahorro y no en la curva de la inversión, por lo que solo desplazará la primera. Debido a que solamente forma parte del intercepto, la curva se desplazará paralelamente debido a que la disminución de la propensión marginal a importar aumenta las exportaciones netas, con lo que se origina una disminución del ahorro externo y, por ende, del ahorro total. En el equilibrio final, el nivel de inversión-ahorro ha disminuido, mientras que la tasa de interés real se ha incrementado.

$-\Delta m_1$ en el modelo ahorro-inversión



En la curva IS, una disminución de la propensión marginal a importar causa el mismo efecto que un incremento de la propensión a consumir: disminuye la pendiente de la curva. Esto quiere decir que una reducción de la propensión marginal a importar ($-\Delta m_1$) aumentará la tasa de interés real, como se ha podido comprobar de manera algebraica previamente.

$-\Delta m_1$ en la curva IS



c) Los efectos de un incremento de la tasa impositiva ($\uparrow t$) sobre la composición de la demanda y el equilibrio en el mercado de fondos prestables se calculan de la siguiente forma:

El cambio en la tasa de interés real que equilibra el mercado de fondos prestables es igual a:

$$\frac{dr}{dt} = -\frac{(b - m_1)Y}{h + \rho(x_2 + m_2)} < 0$$

Luego, se calcula el efecto del cambio en la tasa de interés real sobre la inversión y el ahorro, respectivamente:

Inversión

$$\frac{dI}{dt} = \frac{\partial I}{\partial r} \cdot \frac{dr}{dt} = \frac{h(b - m_1)Y}{h + \rho(x_2 + m_2)} > 0$$

Ahorro

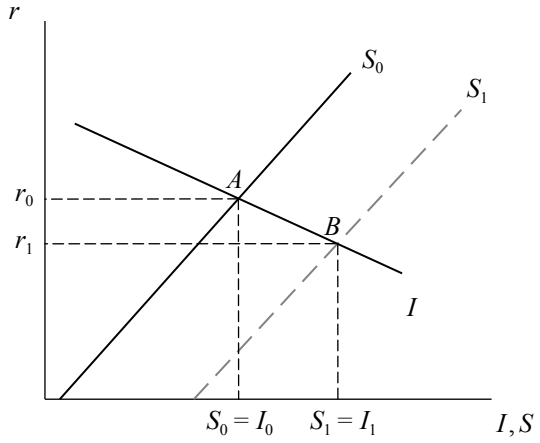
$$\frac{dS}{dt} = \frac{\partial S}{\partial r} \cdot \frac{dr}{dt} + \frac{\partial S}{\partial t} = -\frac{\rho(x_2 + m_2)(b - m_1)Y}{h + \rho(x_2 + m_2)} - (m_1 - b)Y$$

$$\frac{\partial S}{\partial t} = \frac{\rho(x_2 + m_2)(m_1 - b)Y - (m_1 - b)Y\left[h + \rho(x_2 + m_2)\right]}{h + \rho(x_2 + m_2)} = \frac{h(b - m_1)Y}{h + \rho(x_2 + m_2)} > 0$$

El incremento de la tasa impositiva (t) solo desplazará paralelamente la curva del ahorro, porque al igual que en los casos anteriores, solo se encuentra explícitamente en dicha ecuación en la parte del intercepto. Sin embargo, este incremento provocará por un lado una disminución del ahorro de las familias (S_p) y un incremento del ahorro estatal (S_g). El incremento sobre el ahorro público predomina[1], con lo cual se produce una expansión de la curva de ahorro. En el nuevo punto de equilibrio, la tasa de interés real ha disminuido y se ha incrementado el ahorro y la inversión

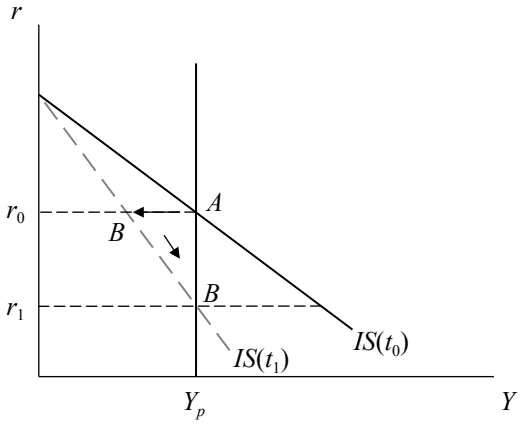
[1] El incremento de la tasa impositiva sobre el ahorro público es directo, mientras que el efecto que tiene sobre el ahorro privado es indirecto porque la tasa impositiva está multiplicada por ($1 - b$). También se reduce el ahorro externo, pero el efecto final es un incremento del ahorro total.

Δ*t* en el modelo ahorro-inversión



Por otro lado, un incremento de la tasa impositiva aumenta la pendiente de la IS; por lo tanto, se tiene que:

Δ*t* en la curva IS



d) Los efectos de un incremento de la tasa de interés internacional (↑r*) sobre la composición de la demanda y el equilibrio en el mercado de fondos prestables se calculan de la siguiente forma:
El cambio en la tasa de interés real que equilibra el mercado de fondos prestables es igual a:

$$\frac{dr}{dr^*} = \frac{\rho(x_2 + m_2)}{h + \rho(x_2 + m_2)} > 0$$

Luego, se calcula el efecto del cambio en la tasa de interés real sobre la inversión y el ahorro, respectivamente:

Inversión

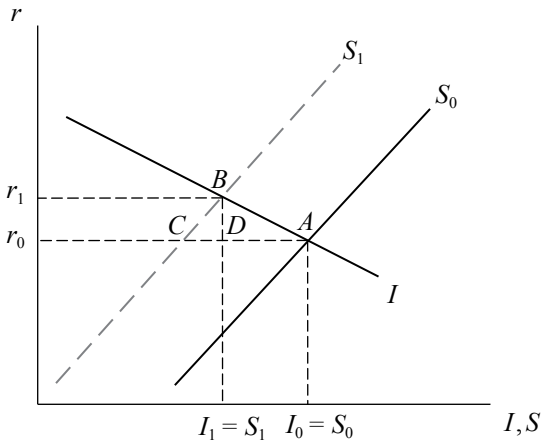
$$\frac{dI}{dr^*} = \frac{\partial I}{\partial r} \cdot \frac{dr}{dr^*} = -\frac{h\rho(x_2 + m_2)}{h + \rho(x_2 + m_2)} < 0$$

Ahorro

$$\frac{dS}{dr^*} = \frac{\partial S}{\partial r} \cdot \frac{dr}{dr^*} + \frac{\partial S}{\partial r^*} = \frac{\left[\rho(x_2 + m_2)\right]^2}{h + \rho(x_2 + m_2)} - \rho(x_2 + m_2)$$

$$\frac{dS}{dr^*} = \frac{\left[\rho(x_2 + m_2)\right]^2 - \rho(x_2 + m_2)\left[h + \rho(x_2 + m_2)\right]}{h + \rho(x_2 + m_2)} = -\frac{h\rho(x_2 + m_2)}{h + \rho(x_2 + m_2)} < 0$$

Δr^* en el modelo ahorro-inversión

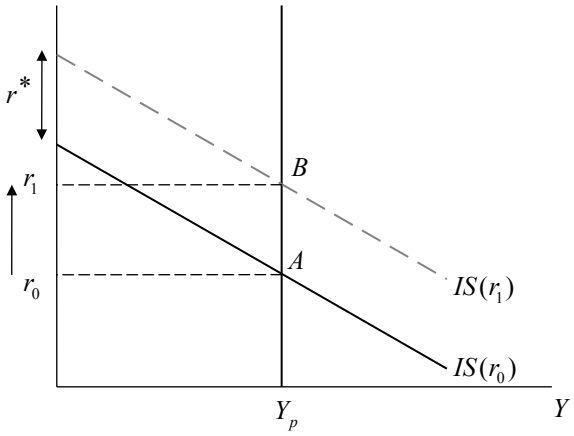


Un incremento de r^* genera una salida de capitales, lo cual provoca una devaluación de la moneda doméstica. Esto incrementa las exportaciones, dado que nuestros productos se hacen más baratos en el exterior, y disminuye las importaciones de bienes, con lo cual el ahorro externo disminuye, provocando de esa manera un desplazamiento de la curva de ahorro hacia la izquierda. Con respecto a la tasa de interés r_0, hay desequilibrio en el mercado, por lo que la tasa de interés doméstica se incrementa a r_1. Se reduce la inversión (segmento $\overline{DA}$) y entran capitales (segmento $\overline{CD}$). Con esta entrada se recupera el ahorro externo.

En el nuevo equilibrio, el ahorro y la inversión han disminuido, mientras que la tasa de interés doméstica se ha incrementado.

En la curva IS, un incremento de r^* dará lugar a un desplazamiento paralelo de esta curva porque r^* se encuentra en el intercepto; es decir, es una variable que no se determina dentro del modelo. En el nuevo equilibrio, se ha incrementado la tasa de interés recomponiendo el gasto agregado de la economía.

Δr^* en la curva IS



e) Los efectos de un incremento en el producto potencial debido a un aumento de la productividad ($\uparrow Y_p = Y$) sobre la composición de la demanda y el equilibrio en el mercado de fondos prestables se calculan de la siguiente forma:

El cambio en la tasa de interés real que equilibra el mercado de fondos prestables es igual a:

$$\frac{dr}{dY_p} = \frac{(b - m_1)(1 - t) - 1}{h + \rho(x_2 + m_2)} < 0$$

Luego, se calcula el efecto del cambio en la tasa de interés real sobre la inversión y el ahorro, respectivamente:

Inversión

$$\frac{\partial I}{\partial Y_p} = \frac{\partial I}{\partial r} \cdot \frac{dr}{dY_p} = \frac{-h\left[(b - m_1)(1 - t) - 1\right]}{h + \rho(x_2 + m_2)} > 0$$

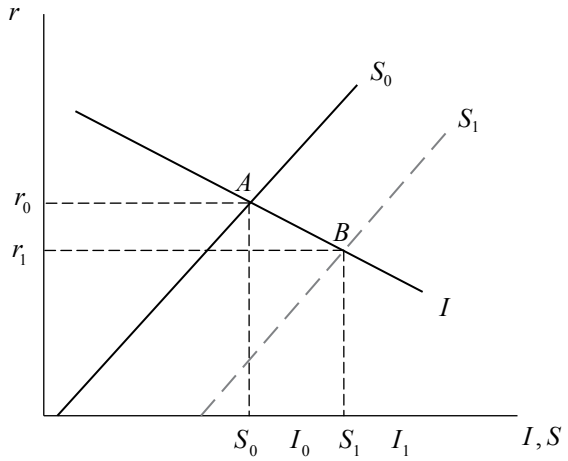
Ahorro

$$\frac{dS}{dY_p} = \frac{\partial S}{\partial r} \cdot \frac{dr}{dY_p} + \frac{\partial S}{\partial Y_p} = \frac{\rho(x_2 + m_2)\left[(b - m_1)(1-t) - 1\right]}{h + \rho(x_2 + m_2)} + \left[(m_1 - b)(1-t) + 1\right]$$

$$\frac{dS}{dY_p} = \frac{\rho(x_2 + m_2)\left[(b - m_1)(1-t) - 1\right] + \left[1 - (b - m_1)(1-t)\right]\left[h + \rho(x_2 + m_2)\right]}{h + \rho(x_2 + m_2)}$$

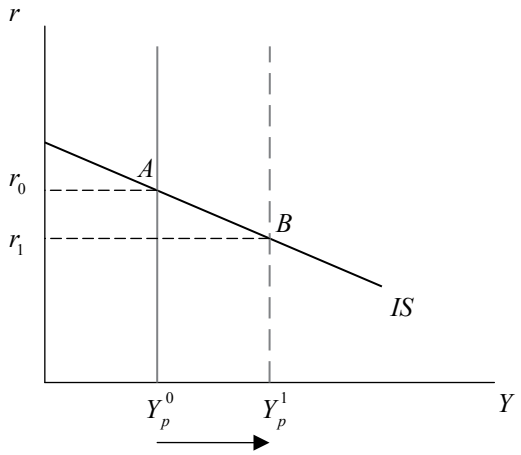
$$\frac{dS}{dY_p} = \frac{-h\left[(b - m_1)(1-t) - 1\right]}{h + \rho(x_2 + m_2)} > 0$$

ΔY_p en el modelo ahorro-inversión



El incremento del producto potencial provocará un incremento del ahorro doméstico, del ahorro externo y del ahorro público, desplazando a la derecha la curva del ahorro. En el nuevo equilibrio, se han incrementado los niveles de ahorro e inversión y ha disminuido la tasa de interés real. Por otro lado, en el plano (Y, r), la curva IS no se verá afectada ya que Y está en el eje de las abscisas (es endógena); por lo tanto, solo habrá un movimiento a lo largo de la misma curva, pero no habrá desplazamiento de la curva. No obstante, la recta Y_p sí sufrirá un desplazamiento hacia la derecha:

ΔY_p en la curva IS



En el nuevo equilibrio, hay una tasa de interés menor y un nivel de producción mayor.

f) Los efectos de una disminución de la inversión autónoma ($\downarrow I_0$) sobre la composición de la demanda y el equilibrio en el mercado de fondos prestables se calculan de la siguiente forma:
El cambio en la tasa de interés real que equilibra el mercado de fondos prestables es igual a:

$$\frac{dr}{dI_0} = \frac{1}{h + \rho(x_2 + m_2)} > 0$$

Luego, se calcula el efecto del cambio en la tasa de interés real sobre la inversión y el ahorro, respectivamente:

Inversión

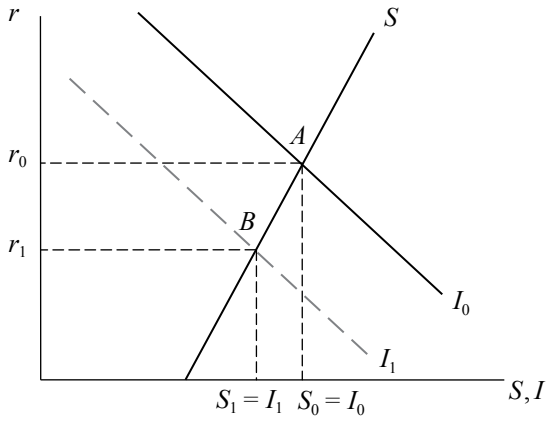
$$\frac{dI}{dI_0} = \frac{\partial I}{\partial r} \cdot \frac{dr}{dI_0} + \frac{\partial I}{\partial I_0} = \frac{-h}{h + \rho(x_2 + m_2)} + 1$$

$$\frac{dI}{dI_0} = \frac{-h + h + \rho(x_2 + m_2)}{h + \rho(x_2 + m_2)} = \frac{\rho(x_2 + m_2)}{h + \rho(x_2 + m_2)} > 0$$

Ahorro

$$\frac{dS}{dI_0} = \frac{\partial S}{\partial r} \cdot \frac{dr}{dI_0} = \frac{\rho(x_2 + m_2)}{h + \rho(x_2 + m_2)} > 0$$

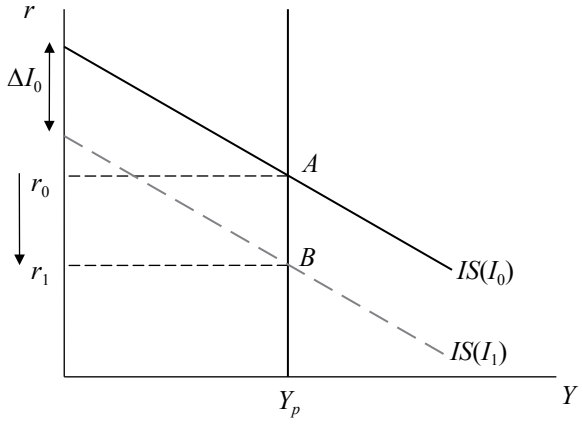
$-\Delta I_0$ en el modelo ahorro-inversión



La inversión autónoma (I_0) afecta directamente a la curva de la inversión. Una disminución de la inversión autónoma contrae los niveles de inversión, por lo que provocará un desplazamiento de la curva de inversión hacia la izquierda. Por otro lado, la inversión autónoma no se encuentra en la ecuación del ahorro, por lo que este se verá inalterado. En el punto final, el ahorro, la inversión y la tasa de interés han disminuido.

Asimismo, una disminución de I_0 desplazará paralelamente hacia abajo la curva IS dado que dicho componente de la demanda agregada (I_0) forma parte de su intercepto. Ahora bien, para un nivel de producción dado, la tasa de interés tendrá que disminuir, garantizando así el equilibrio en el mercado de bienes.

$-\Delta I_0$ en la curva IS



g) Los efectos de la disminución del producto extranjero (↓Y^*) sobre la composición de la demanda y el equilibrio en el mercado de fondos prestables se calculan de la siguiente forma:
El cambio en la tasa de interés real que equilibra el mercado de fondos prestables es igual a:

$$\frac{dr}{dY^*} = \frac{x_1}{h + \rho(x_2 + m_2)} > 0$$

Luego, se calcula el efecto del cambio en la tasa de interés real sobre la inversión y el ahorro, respectivamente:

Inversión

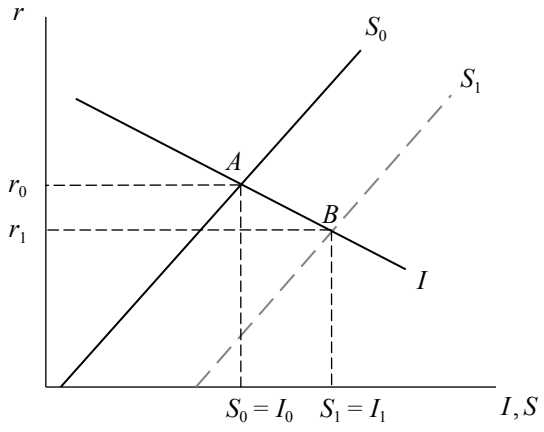
$$\frac{dI}{dY^*} = \frac{\partial I}{\partial r} \cdot \frac{dr}{dY^*} = \frac{-hx_1}{h + \rho(x_2 + m_2)} < 0$$

Ahorro

$$\frac{dS}{dY^*} = \frac{\partial S}{\partial r} \cdot \frac{dr}{dY^*} + \frac{\partial S}{\partial Y^*} = \frac{\rho(x_2 + m_2)x_1}{h + \rho(x_2 + m_2)} - x_1 = \frac{-hx_1}{h + \rho(x_2 + m_2)} < 0$$

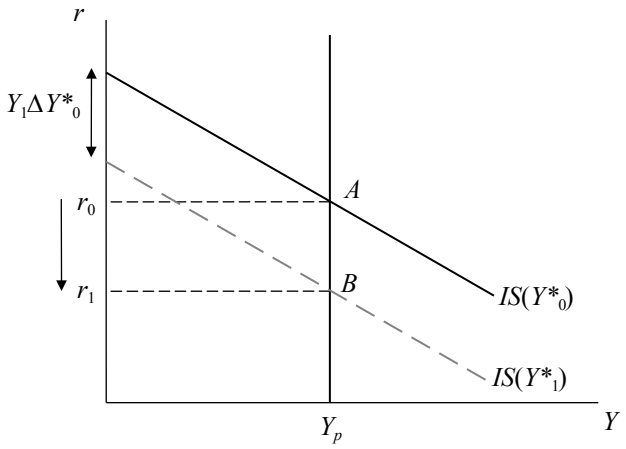
Una recesión internacional (disminución de Y^*) provocará una disminución de las exportaciones netas, lo cual afectará al ahorro positivamente (aumenta el ahorro externo). La curva del ahorro se desplaza hacia la derecha. A continuación, la tasa de interés disminuye para restaurar el equilibrio ahorro-inversión. En el nuevo equilibrio, el ahorro y la inversión han aumentado y la tasa de interés doméstica ha disminuido.

–ΔY^* en el modelo ahorro-inversión



A pesar de que una disminución de Y^* afecta de manera distinta que una disminución de la inversión autónoma (I_0) a las curvas de ahorro e inversión, ambos casos afectan en el mismo sentido a la curva IS porque ambas forman parte del intercepto y guardan la misma relación positiva con la tasa de interés. En otras palabras, habrá un desplazamiento paralelo de la IS hacia abajo, con lo cual habrá un menor nivel de tasa de interés para el mismo nivel de producción.

$-\Delta Y^*_0$ en la curva IS



CAPÍTULO 14
EL LARGO PLAZO: EL MODELO AHORRO-INVERSIÓN CON PLENO EMPLEO

1. Marque la respuesta correcta.

   a) En la intersección de las curvas IS y LM:
      i) El gasto efectivo no es igual al gasto planeado.
      ii) La oferta de dinero no es igual a la demanda de dinero.
      iii) Los respectivos niveles de r e Y que definen el punto de intersección satisfacen simultáneamente las condiciones de equilibrio del mercado de bienes y del mercado de dinero.
      iv) Todas las anteriores.

   b) Si las personas de pronto quisieran tener más dinero al nivel de tasa de interés establecido:
      i) La curva de demanda de dinero se desplazará a la derecha.
      ii) La curva LM se desplazará a la izquierda.
      iii) El ingreso real caerá.
      iv) Todas las anteriores.

2. Suponga los siguientes datos para una economía:

   Mercado de bienes

   $C = 200 + 0.75Y_d$
   $I = 200 - 25r$
   $G = 100$
   $X = X_0$
   $M = M_0$
   $XN = X - M = 0$
   $Y_d = Y - T$
   $T = 100$

Mercado de dinero

$L^d = Y - 100r$

$M^s = M^s$

$P = 1$

a) Encuentre la ecuación de la IS y grafíquela.

b) Encuentre la ecuación de la LM y, si la oferta nominal de dinero en la economía es de 500, grafíquela.

c) ¿Cuál es el nivel de equilibrio? Graficar el equilibrio IS-LM.

A partir de aquí, suponga un nivel de producción de pleno empleo igual a 1100.

d) Si el gasto aumenta de 100 a 200, ¿cuáles serían los nuevos niveles de precio y tasa de interés que equilibran el mercado? ¿Qué sucede con el ingreso de largo plazo, es exógeno o endógeno al modelo? Grafique el desplazamiento de las curvas.

e) Si la oferta monetaria aumenta de 500 a 1000.
   i) Halle la nueva curva LM.
   ii) Halle el nuevo nivel de tasa de interés y de precios para los cuales el mercado se encuentra en equilibrio (OA = DA).
   iii) Grafique sus resultados en el modelo IS-LM indicando el desplazamiento de las curvas respectivas respecto al modelo original (cuando $G = 100$ y $M = 500$).

3. Para una economía abierta con gobierno y pleno empleo, se conocen las siguientes funciones de comportamiento:

Mercado de bienes

$C = C_0 + bY_d$

$I = I_0 - hr$

$G = G_0$

$X = x_1 Y^* + x_2 e$

$M = m_1 Y_d - m_2 e$

$e = e_0 - \rho(r - r^*)$

$Y_d = Y - T$

$T = tY$

Mercado de dinero

$$L^d = \frac{Y}{k_0 + k_1(r + \pi^e)}$$

$$M^s = M^s$$

a) Derive las curvas IS y LM.

b) Presente de manera intuitiva y gráfica (usando el modelo IS-LM, OA-DA) los efectos de una disminución del consumo autónomo.

c) Presente de manera intuitiva y gráfica (usando el modelo IS-LM, OA-DA) los efectos de un aumento de la propensión a consumir.

Si ahora se sigue una política fiscal de presupuesto equilibrado:

d) Derive las nuevas curvas IS-LM y compárelas con el caso anterior.

e) Presente intuitivamente los efectos de una disminución de la tasa de interés internacional.

f) Compare el caso de una disminución del gasto público en una economía en la que $G = G_0$ con el de una economía en la que $G = tY$.

4. Para una economía abierta con gobierno, se conocen las siguientes funciones de comportamiento:

Mercado de bienes

$$C = 200 + 0.75Y_d$$

$$I = 200 - 25r$$

$$G = 100$$

$$X = X_0$$

$$M = M_0$$

$$XN = X - M = 0$$

$$Y_d = Y - T$$

$$T = 100$$

Mercado de dinero

$$L^d = Y - 100r$$

$$M^s = M^s$$

$$P = 2$$

a) Encuentre la ecuación de la IS y LM. ¿Cuál es el nivel de tasa de interés e ingreso de equilibrio? ¿Este equilibrio sería consistente con una producción de pleno empleo $Y_p = 1000$? ¿Qué ocurriría en caso de que no fuese así?

b) Deduzca la ecuación de la demanda agregada matemática y gráficamente a partir de las ecuaciones de la IS y la LM.

c) ¿Cuál sería la nueva tasa de interés y el nuevo nivel de precios si el gasto fiscal aumenta de 100 a 150? Explique y grafique.

d) ¿Qué sucede con la demanda agregada si hay un aumento de la oferta nominal de dinero de 1000 a 1200?

e) Si la oferta agregada de largo plazo es igual a 1850, halle los niveles de precio y producto para los cuales la economía se encuentra en equilibrio. Asuma el modelo inicial.

f) Si la oferta agregada de largo plazo se reduce a 1350, ¿cuál es el nuevo nivel de precios y producción de equilibrio en el mercado de bienes?

5. Comente:

a) En el largo plazo, el producto está determinado por factores de oferta.

b) En el contexto de precios flexibles, qué política es mejor para aumentar la producción: ¿la monetaria o la fiscal?

c) ¿En qué consiste el efecto c*rowding out*?

6. Se tienen las siguientes ecuaciones:

$Y = 2L - \frac{0.1}{2}L^2$	Función de producción
$\frac{W}{P} = 2 - 0.1L^d$	Demanda de trabajo
$\frac{W}{P} = 1 + 0.1L^s$	Oferta de trabajo
$Y = 2.75 + r$	LM
$Y = 11.75 - 0.5r$	IS

Donde L es el empleo; L^d y L^s son la demanda y la oferta de trabajo, respectivamente; W es el salario nominal; P el nivel de precios que es igual a uno; Y el nivel de producto; y r es la tasa de interés.

a) Encontrar el empleo y el salario real de equilibrio en el mercado de trabajo.

b) Con el empleo de equilibrio, ¿cuál será la cantidad producida (y, por lo tanto, la curva de oferta de largo plazo)?

c) Hallar la tasa de interés de equilibrio en el modelo IS-LM y deducir la ecuación de demanda agregada. Graficar los equilibrios.

d) Explicar gráfica e intuitivamente qué sucede con el equilibrio en el modelo de pleno empleo si hay un aumento de la oferta monetaria. Encontrar los nuevos equilibrios.

e) Explicar gráfica e intuitivamente qué sucede con el equilibrio en el modelo de pleno empleo si hay un aumento en el gasto autónomo del gobierno. Encontrar los nuevos equilibrios.

7. Suponga que le encargan la política económica de su país. Entonces, usted estima un modelo económico que resuma las principales relaciones económicas, obteniendo así los siguientes resultados:

$Y = A\left(f_1 N - \frac{1}{2} f_2 N^2\right)$	Función de producción
$N^s = n_0 + n_w(1 - t)w$	Oferta de trabajo
$C = C_0 + b(Y - T)$	Función de consumo
$T = t_0 + tY$	Función de impuestos
$I = i_0 - hr$	Función de inversión
$\frac{M^s}{P}$	Oferta real de dinero
$\frac{M^d}{P} = Y - 6r$	Demanda real de dinero
$Y = C + I + G$	Equilibrio

Y los parámetros estimados son:

$A = 1, f_1 = 5, f_2 = 0.1, n_0 = -10, n_w = 10, C_0 = 5, b = 2/3, i_0 = 20, h = 0.04, G = 3.2, M = 100, P = 2$

De otro lado, se asume que en un primer momento solo hay un impuesto de suma fija ($T = 2$); es decir, $t = 0$. Asimismo, el salario real es igual a $w = W/P$.

a) Encontrar el equilibrio en el mercado de trabajo (salario real y nivel de empleo) y la producción de pleno empleo.

b) Hallar las ecuaciones IS y LM.

c) Hallar las ecuaciones de oferta y demanda agregada.

d) Determine los valores de equilibrio de corto y largo plazo para P e Y.

e) Graficar los equilibrios simultáneos de los planos: i) mercado de trabajo, ii) función de producción, iii) IS-LM y iv) OA-DA.

f) ¿A cuánto asciende el déficit fiscal?

g) Suponga que usted está en el periodo electoral y tiene que aumentar el gasto en 2 millones para aumentar el producto, pero no puede afectar el déficit fiscal. Evalúe intuitivamente y gráficamente los efectos de un aumento del gasto y del impuesto de suma fija en el corto y largo plazo (en los gráficos de la pregunta *e*).

Solución

1. a) RPTA: iii)

   b) RPTA: i)

2. a) Para hallar la ecuación de la IS, es necesario reemplazar por sus formas funcionales a los componentes del gasto agregado.

$$DA = C + G + I + X - M$$

$$DA = 200 + 0.75(Y - 100) + 200 - 25r + 100 + X_0 - M_0$$

$$DA = 425 - 25r + 0.75Y$$

En equilibrio, se tiene que $Y = \text{DA}$:

$$Y(1-0.75) = 425 - 25r$$

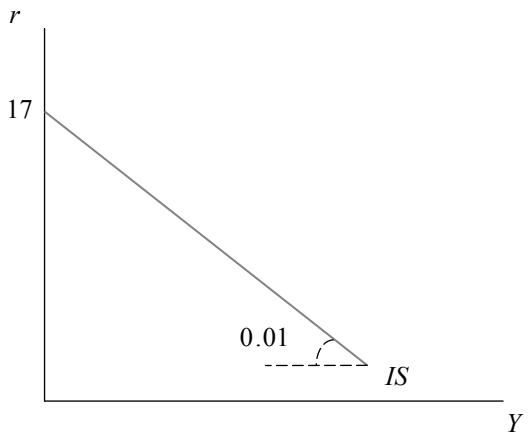
$$Y = \left(\frac{1}{0.25}\right)\left[425 - 25r\right]$$

$$Y = 1700 - 100r$$

Despejando la tasa de interés, se tiene la curva IS:

$r = 17 - 0.01Y$ Curva IS

La curva IS



b) En el equilibrio en el mercado de dinero se cumple que $L^d = M^s$, por lo tanto:

$$\frac{M^s}{P} = Y - 100r$$

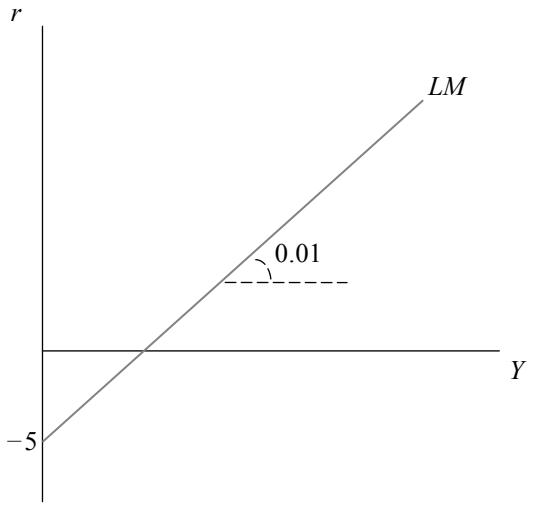
Despejando la tasa de interés:

$$r = 0.01Y - 0.01\frac{M}{P}$$

Para $M = 500$ y $P = 1$, se tiene:

$r = 0.01Y - 5$ Curva LM

La curva LM



c) El nivel de tasa de interés y el nivel de ingreso bajo los cuales el mercado monetario y el mercado de bienes se encuentran en equilibrio será cuando IS = LM:

$$17 - 0.01Y = 0.01Y - 0.01\frac{M}{P}$$

De esta igualdad, se despeja el nivel de producto de equilibrio que, luego, se reemplazará en cualquiera de las ecuaciones para obtener la tasa de interés de equilibrio:

$$Y = \frac{17}{0.02} + \frac{0.01}{0.02}\left(\frac{M}{P}\right) = 850 + 0.5\frac{M}{P}$$

Si sea asume del ejercicio anterior que $M = 500$

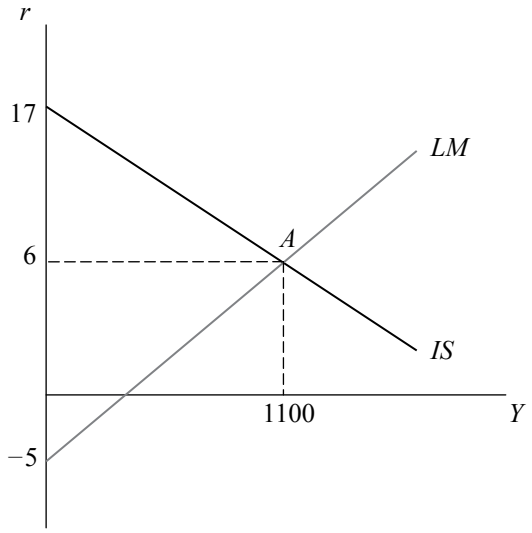
$Y = 1100$

$r = 17 - 0.01\ (1100)$

$r = 6$

Por lo tanto, gráficamente se obtiene lo siguiente:

El modelo IS-LM



A partir de aquí se asume que $Y_f = 1100$.

d) Si $G = 200$, solo se verá afectada la curva IS de la siguiente manera:

$$Y = \left(\frac{425 + \Delta G}{0.25}\right) - 100r$$

$$Y = \left(\frac{525}{0.25}\right) - 100r$$

$r = 21 - 0.01Y$ (Nueva IS)

Ahora, en equilibrio:

$$21 - 0.01Y = 0.01Y - \frac{5}{P}$$

Dado que el nivel de producción es $Y_f = 1100$, para que OA = DA $\Rightarrow Y = Y_f$; por lo tanto:

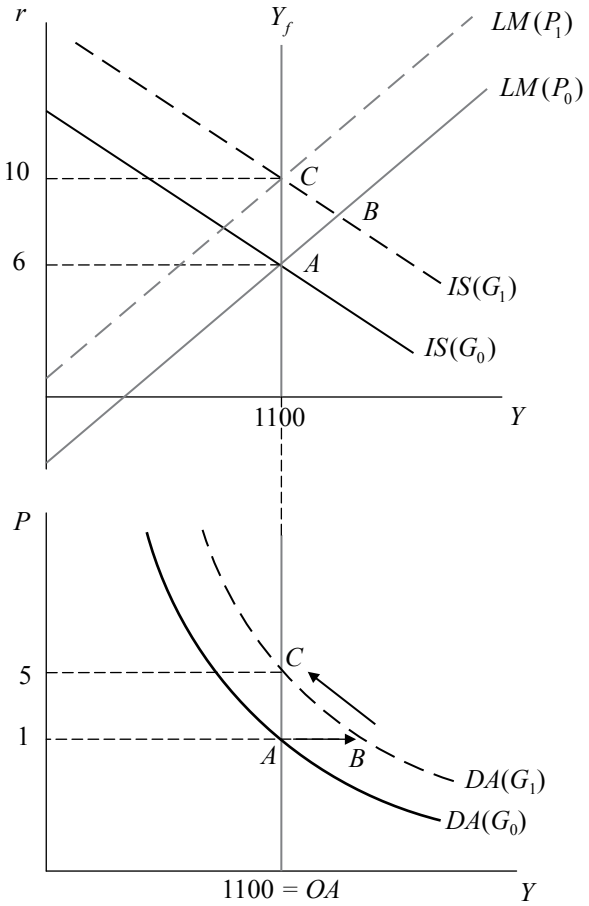
$$21 - 0.01(1100) = 0.01(1100) - \frac{5}{P}$$

Y los nuevos niveles de precio y tasa de interés serán:

$P = 5$

$r = 10$

Un aumento del gasto público en los planos IS-LM y OA-DA



El equilibrio IS-LM determina el nivel de demanda agregada; es decir, la cantidad demandada de producto para un nivel dado de precios. Sin embargo, en un contexto de largo plazo en el que la producción viene determinada exógenamente por las condiciones de OA, el nivel de producción demandado por los agentes de la economía deberá adecuarse a las limitaciones de la OA; es decir,

deberá adecuarse al nivel de producción de largo plazo (o pleno empleo). Por lo tanto, en este contexto de largo plazo, decimos que el ingreso de largo plazo de equilibrio es exógeno al modelo.

e) Un incremento de la oferta monetaria desplaza la curva LM hacia la derecha, con lo que da lugar a un mayor nivel de ingreso o gasto agregado y a una menor tasa de interés (punto B). Esta menor tasa de interés, provocada por el exceso de oferta en el mercado de dinero, incrementa la inversión y, por lo tanto, estimula la demanda agregada desplazando la respectiva curva a la derecha. Para un mismo nivel de precios, la economía se encuentra en el punto B; sin embargo, en este punto hay exceso de demanda agregada con respecto al producto de pleno empleo, por lo que los precios empiezan a subir. A su vez, este incremento en el nivel de precios restituye el equilibrio en el mercado de dinero porque la cantidad de dinero en términos reales disminuye. Esto genera un desplazamiento de la LM hacia su posición inicial, lo cual da lugar a un nivel de tasa de interés y producto igual a la inicial, pero a costa de un mayor nivel de precios (punto C). Este fenómeno, que consiste en la ausencia de los efectos reales de aplicar políticas monetarias en el largo plazo, es conocido como neutralidad monetaria.

Asumiendo nuevamente que $G = 100$, si $M = 1000$:

LM: $r = 0.01Y - \dfrac{10}{P}$

Dado que la oferta monetaria no conforma el equilibrio en el mercado de bienes, la curva IS no se verá alterada y en equilibrio:

$$17 - 0.01Y = 0.01Y - 0.01\left(\frac{1000}{P}\right)$$

Ahora bien, para que OA = DA $\Rightarrow Y = Y_f$; por lo tanto, se reemplaza Y:

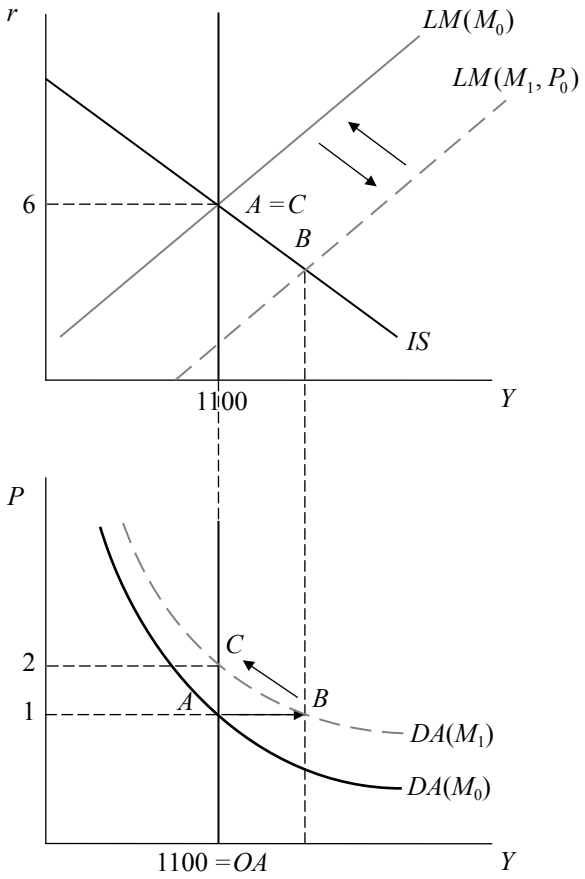
$$17 - 0.01(1100) = 0.01(1100) - 0.01\left(\frac{1000}{P}\right)$$

Los nuevos niveles de precio y de tasa de interés para los cuales el mercado de dinero y el de bienes (la DA) y la OA están en equilibrio serán:

$P = 2$

$r = 6$

Un aumento de la cantidad de dinero en los planos IS-LM y OA-DA



3. a) Partiendo del equilibrio ingreso-gasto tenemos que DA = Y; por lo tanto:

$$Y = C + G + I + X - M$$

Luego, reemplace los componentes del gasto agregado y reagrupe la ecuación de manera que todo lo que dependa del ingreso pase al lado izquierdo de la ecuación:

$$Y = C_0 + bY(1-t) + I_0 - hr + G_0 + [x_1Y^* - m_1Y(1-t) + (x_2+m_2)(e_0 - \rho(r-r^*)]$$

$$Y = C_0 + I_0 + G_0 + Y(b-m_1)(1-t) + x_1Y^* + (x_2+m_2)(e_0+\rho r^*) - r[\rho(x_2+m_2)+h]$$

$$Y[1-(b-m_1)(1-t)] = C_0 + I_0 + G_0 + x_1Y^* + (x_2+m_2)(e_0+\rho r^*) - r[\rho(x_2+m_2)+h]$$

A continuación, despejamos el ingreso (Y) en función de la tasa de interés, con lo cual se obtiene la curva IS que, justamente, expresa una relación negativa entre ambas variables, relación que puede observarse por la presencia del signo negativo que acompaña a la pendiente (en este caso, tanto el numerador como el denominador de la pendiente son positivos):

$$Y = \frac{\alpha_0}{1-(b-m_1)(1-t)} - \left[\frac{\rho(x_2+m_2)+h}{1-(b-m_1)(1-t)}\right] r$$

Donde: $\alpha_0 = C_0 + I_0 + G_0 + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)(e_0 + \rho r^*)$

O, lo que es lo mismo:

$$r = \frac{\alpha_0}{\rho(x_2+m_2)+h} - \left[\frac{1-(b-m_1)(1-t)}{\rho(x_2+m_2)+h}\right] Y \qquad \text{(IS)}$$

Con respecto al mercado de dinero, en equilibrio, la demanda de dinero debe de igualar a la oferta de dinero, por lo que:

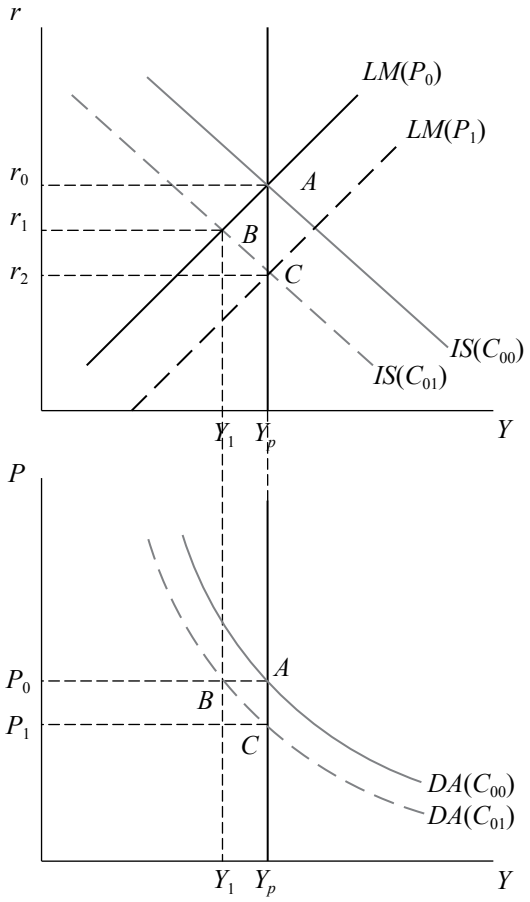
$$\frac{M^s}{P} = \frac{Y}{k_0 + k_1(r+\pi^e)}$$

Dado que la curva LM representa la relación positiva entre el producto y la tasa de interés, se tiene que:

$$r = -\left(\frac{k_0 + k_1\pi^e}{k_1}\right) + \frac{P}{k_1 M^s} Y \qquad \text{(LM)}$$

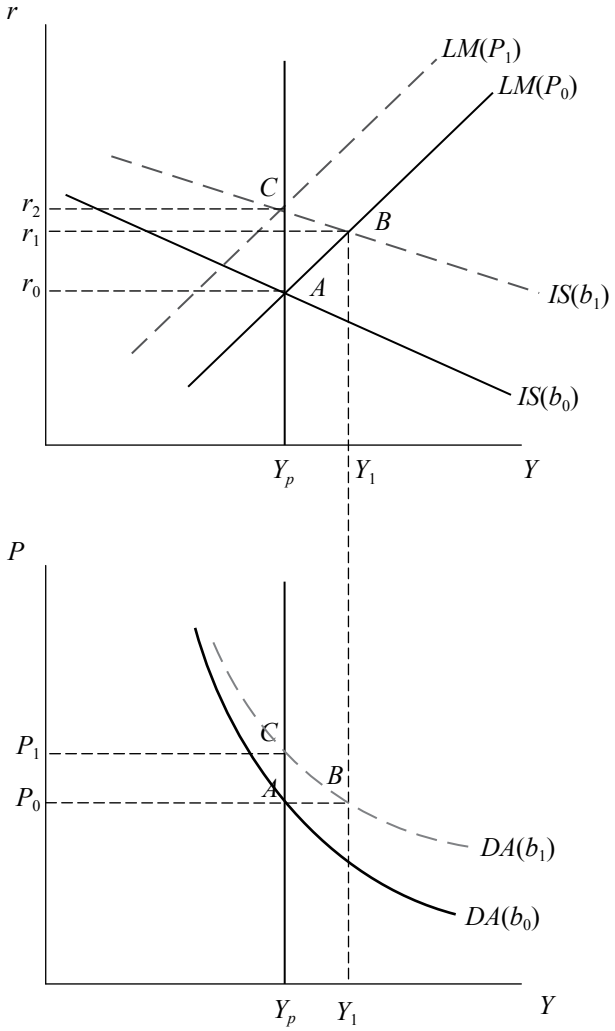
b) Una disminución del consumo autónomo (C_0) desplazará paralelamente la curva IS (C_0 forma parte de su intercepto), logrando así unos niveles de gasto agregado y tasa de interés menores. Esto provocará también un desplazamiento de la curva DA, con lo cual, para un mismo nivel de precios, la economía se encontrará en el punto B. Sin embargo, en este punto el producto está por debajo de la producción de pleno empleo; es decir, hay un exceso de OA que tendrá que ser contrarrestado con una disminución del nivel de precios que aumente la cantidad demandada. Esta disminución del nivel de precios expande la curva LM desplazándola hacia la derecha, lo cual permite que la economía pase del punto B al punto C, en el cual se restablece el equilibrio entre OA y DA a un menor nivel de precios y de tasa de interés.

Una disminución del consumo autónomo en los planos IS-LM y OA-DA



c) Un incremento de la propensión marginal (*PMgC*) a consumir provocará una disminución de la pendiente de la IS haciéndola menos inclinada. Esto da lugar a mayores niveles de demanda agregada y de tasa de interés, lo cual provoca un desplazamiento a la derecha de la curva DA y el respectivo traslado de la economía del punto A al punto B. En ese punto, se genera un exceso de demanda agregada con respecto al producto de pleno empleo que tendrá que ser contrarrestado con un incremento en el nivel de precios. Este incremento disminuye la oferta monetaria real en el mercado de dinero, lo cual genera una contracción de la LM que incrementará la tasa de interés (restableciendo el equilibrio en el mercado de dinero) y eliminará el exceso de DA restableciendo el equilibrio entre OA y DA (punto C).

Un aumento de la propensión marginal a consumir en los planos IS-LM y OA-DA



d) El presupuesto equilibrado es: $G = tY$; por lo tanto, en la IS tendremos lo siguiente:

$Y = C + G + I + X - M$ Donde antes $G = G_0$, ahora $G = tY$

$$Y = C_0 + bY(1 - t) + I_0 - hr + tY + (x_1 Y^* + x_2 e - m_1 Y_d + m_2 e)$$

$$Y = C_0 + I_0 + Y[(b - m_1)(1 - t) + t] + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)(e_0 + \rho r^*) - r[\rho(x_2 + m_2) + h]$$

$$Y[1 - (b - m_1)(1 - t) - t] = C_0 + I_0 + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)(e_0 + \rho r^*) - r[\rho(x_2 + m_2) + h]$$

La ecuación de la IS con presupuesto equilibrado seguirá representando la relación negativa entre el producto y la tasa de interés y tendrá la forma siguiente:

$$Y = \frac{\alpha_0}{1-(b-m_1)(1-t)-t} - \left[\frac{\rho(x_2+m_2)+h}{1-(b-m_1)(1-t)-t}\right] r$$

Donde: $\alpha_0 = C_0 + I_0 + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)(e + \rho r^*)$

O, lo que es lo mismo:

$$r = \frac{\alpha_0}{\rho(x_2+m_2)+h} - \left[\frac{1-(b-m_1)(1-t)-t}{\rho(x_2+m_2)+h}\right] Y \qquad \text{(Nueva IS)}$$

Ahora que el gasto sigue una regla de presupuesto equilibrado, se ve que α_0 ya no contiene al componente G_0 y que el numerador de la pendiente de la curva contiene ahora $-t$, lo cual disminuye su pendiente (en valor absoluto) comparada con la IS vista en el ejercicio anterior.

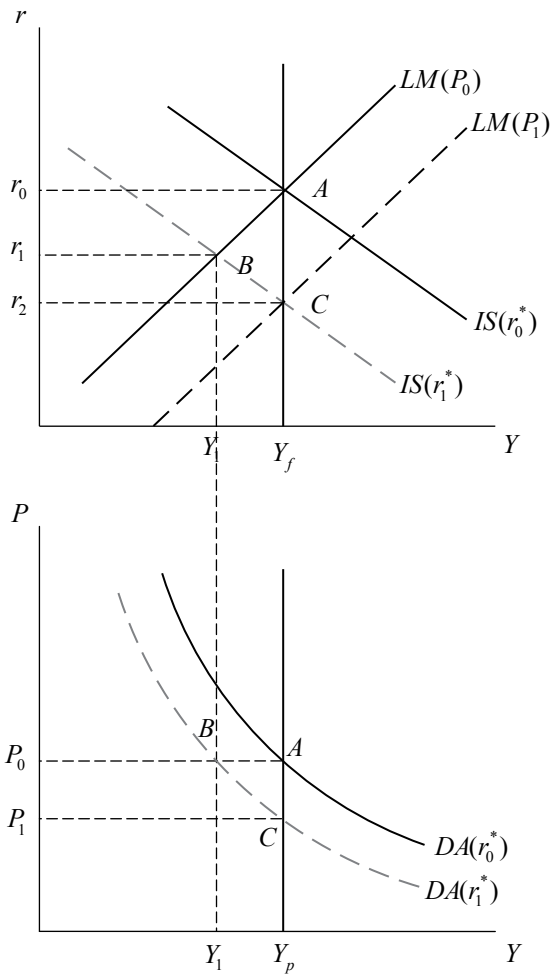
A continuación, el mercado de dinero no se ve alterado respecto al caso anterior ya que el gasto de gobierno es un componente del gasto agregado, por lo que la LM es la misma:

$$r = -\left(\frac{k_0 + k_1\pi^e}{k_1}\right) + \frac{P}{k_1 M} Y \qquad \text{(LM)}$$

e) Una disminución de la tasa de interés real internacional provoca un efecto sobre el gasto agregado a través del efecto que esta tiene en la balanza comercial. Una disminución de r^* genera una entrada de capitales al país (los activos financieros nacionales serán más atractivos que los del extranjero); esto que provoca una apreciación del tipo de cambio, con lo cual la moneda nacional se fortalece y nuestra economía se vuelve menos competitiva. Como consecuencia, hay un deterioro de la balanza comercial ($\uparrow M$, $\downarrow X$). Así, una disminución de la tasa de interés internacional contrae el gasto agregado y, como reduce el intercepto de la IS, la desplaza hacia la izquierda. La curva DA también desplaza hacia la izquierda, con lo cual, para un mismo nivel de precios (punto B), el producto está por debajo del nivel de equilibrio (Y_p), por lo se puede deducir que hay un exceso de oferta que tendrá que ser contrarrestado con una disminución del nivel de precios que estimule el gasto de los agentes económicos. A su vez, esta disminución del nivel de precios generará un incremento de la oferta monetaria real en el mercado de dinero, el cual se traducirá en un desplazamiento hacia

la derecha de la curva LM cuyos efectos son una disminución de la tasa de interés (que eliminará el exceso de oferta en el mercado de dinero) y un mayor nivel de demanda agregada, lo que permitirá a la economía pasar del punto B al punto C. Así, el equilibrio OA-DA se restituye, pero a costa de un menor nivel de precios y de tasa de interés.

Una disminución de la tasa de interés real internacional en los planos IS-LM y OA-DA



f) Los efectos de una disminución del gasto público no serán los mismos cuando se sigue una regla de presupuesto equilibrado y cuando el gasto público es totalmente autónomo. En el primer caso, una disminución del gasto público tendría que ocurrir con una reducción de la tasa impositiva (t), lo cual afectaría la pendiente de la curva IS. ¿Cómo? Una disminución de t incrementará la pendiente de la IS (volviéndola más inclinada).

$$r = \frac{\alpha_0}{\rho(x_2 + m_2) + h} - \left[\frac{1 - b + m_1 - t(1 - b + m_1)}{\rho(x_2 + m_2) + h}\right] Y$$

Donde: $\alpha_0 = C_0 + I_0 + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)(e + \rho r^*)$

Por el contrario, una disminución del gasto de gobierno asumiendo un gasto autónomo generará solo un desplazamiento paralelo de la IS hacia la izquierda:

$$r = \frac{\alpha_0}{\rho(x_2 + m_2) + h} - \left[\frac{1 - (b - m_1)(1 - t)}{\rho(x_2 + m_2) + h}\right] Y$$

Donde: $\alpha_0 = C_0 + I_0 + G_0 + x_1 Y^* + (x_2 + m_2)(e + \rho r^*)$

Lo que cabe resaltar de esto es que, en ambos casos, una política fiscal contractiva (una disminución del gasto de gobierno) tendrá los mismos efectos sobre el equilibrio de la economía: una disminución de la tasa de interés y del gasto agregado que en el largo plazo, en un contexto de precios flexibles y pleno empleo, se traducirá en niveles menores de tasa de interés y de precios, los que garantizarán que $Y = Y_f$, restableciendo el equilibrio OA-DA.

4. a) IS:

$Y = 200 + 0.75(Y - 100) + 200 - 25r + 100$

$0.25Y = 425 - 25r$

$Y = 1700 - 100r$

$r = 17 - 0.01Y$

LM:

$$\frac{1000}{2} = Y - 100r$$

$r = 0.01Y - 5$

En equilibrio IS = LM:

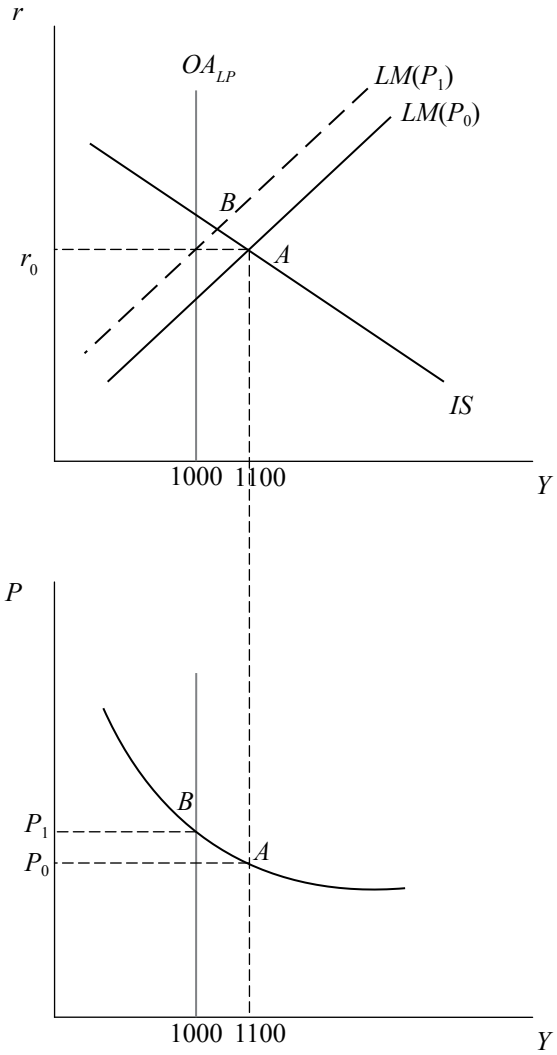
$17 - 0.01Y = 0.01Y - 5$

$Y = 1100$

$r = 6$

El equilibrio, por lo tanto, no sería consistente con un nivel de producción de pleno empleo (OA_{LP}). El producto de pleno empleo es 1000, que es menor que 1100; gráficamente, se tiene lo siguiente:

Equilibrio en el modelo IS-LM



De ser este el caso, la economía se encontraría en un exceso de demanda equivalente a 100 unidades que tendría que ser contrarrestado con un incremento en el nivel de precios que desestimule el gasto de los agentes económicos y, por ende, el nivel de demanda agregada, provocando un desplazamiento de la curva LM hacia arriba. El equilibrio pasa de A a B. En el nuevo equilibrio, habría un nivel mayor de tasa de interés y de precios, pero el producto sería consistente con el de largo plazo.

b) IS: $r = 17 - 0.01Y$

LM: $r = 0.01Y - \frac{1}{100}\left(\frac{1000}{P}\right)$

Como ya se sabe, la demanda agregada se obtiene del modelo IS-LM, por lo que, para hallarla, será necesario igualar ambas curvas con el siguiente resultado:

IS = LM

$$0.01Y - \frac{1}{100}\left(\frac{1000}{P}\right) = 17 - 0.01Y$$

Ahora bien, dado que la demanda agregada representa todas las combinaciones de precio y producto para las cuales el mercado de bienes y el de dinero se encuentran simultáneamente en equilibrio, al despejar de la igualdad anterior Y en función a P, obtenemos así la DA:

$$Y = 850 + \left(\frac{500}{P}\right) \qquad \text{(DA)}$$

Para poder graficar la curva de demanda agregada; es decir, para encontrar la curva que refleje el equilibrio entre el mercado de bienes y de dinero, será necesario variar el nivel de precios, con lo cual se obtienen los *locus* de puntos de equilibrio (Y, P) que garantizan que IS = LM.

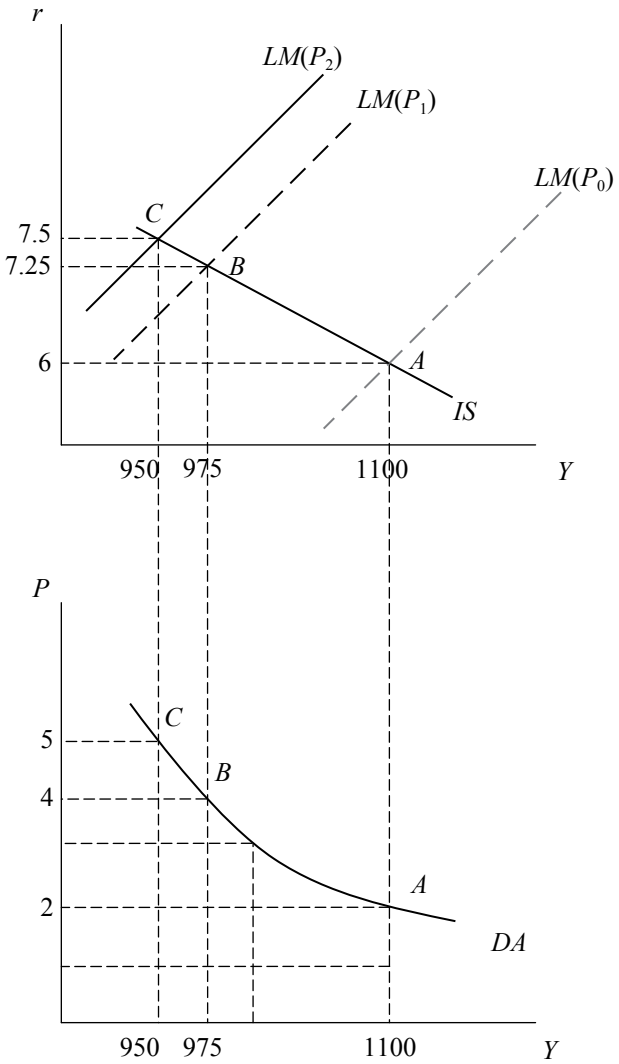
Cuando $P_0 = 2 \rightarrow (Y_0, r_0) = (1100; 6) \rightarrow (Y, P) = (2; 1100)$

Cuando $P_1 = 4 \rightarrow (Y_1, r_1) = (975; 7.25) \rightarrow (Y, P) = (4; 975)$

Cuando $P_2 = 5 \rightarrow (Y_2, r_2) = (950; 7.5) \rightarrow (Y, P) = (5; 950)$

Se observa, como era de esperar, una relación negativa entre el producto y el nivel de precios, lo cual se comprueba con el gráfico hallado a continuación.

Derivación de la DA a partir del equilibrio IS-LM



c) Si aumenta el gasto en 50 ($\Delta G = 50$), el nuevo producto será:

$Y = 1900 - 100r$

$r = 19 - 0.01Y$ (Nueva IS)

El mercado de dinero se mantendrá igual:

$$r = 0.01Y - \frac{10}{P} \qquad (LM)$$

En equilibrio:

$$19 - 0.01Y = 0.01Y - \frac{10}{P}$$

Por lo tanto, el nuevo ingreso y la tasa de interés que equilibrarán el mercado de bienes y de dinero para un nivel de precios dado ($P = 2$) será:

$Y = 1200$

$r = 7$

Sin embargo, este producto no será consistente con el nivel de producción de pleno empleo $Y_f = 1100$, habrá un exceso de demanda que generará un incremento del nivel de precios con el consecuente desplazamiento hacia arriba de la LM y un traslado de la economía del punto B al punto C, donde OA = DA. Algebraicamente y, luego, gráficamente, tenemos lo siguiente:

$$19 - 0.01(1100) = 0.01(1100) - \frac{10}{P}$$

Ahora bien, el nivel de precios que restablezca el equilibrio OA-DA es hallado despejándolo de la ecuación anterior, con lo cual $P = 3.33$. A continuación, para hallar el nivel de tasa de interés consistente con ese nuevo equilibrio, se puede reemplazar indistintamente en la curva LM o IS el nivel de producción y/o precios de equilibrio, con lo cual:

$r = 19 - 0.01(1100)$

$r = 8$

Un incremento del gasto de 100 a 150 modifica la IS y, por lo mismo, la relación de equilibrio precio-producto. Ahora, nuestra nueva demanda agregada tendrá la siguiente forma:

$$0.01Y - \frac{1}{100}\left(\frac{1000}{P}\right) = 19 - 0.01Y$$

$$Y = 950 + \left(\frac{500}{P}\right)$$

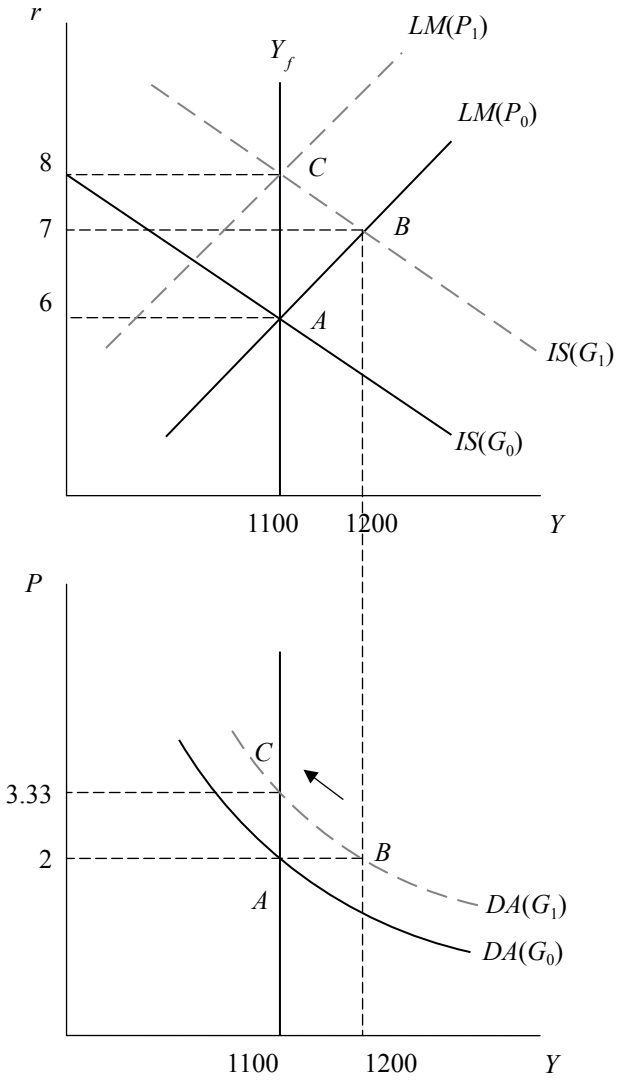
Cuando $G = 100$, $P = 2 \rightarrow Y = 1100$

Cuando $G = 150$, $P = 2 \rightarrow Y = 1200$

En el largo plazo:

Cuando $G = 150$, $Y = 1100 \rightarrow P = 3.33$

Un aumento del gasto público en los planos IS-LM y OA-DA



d) Un incremento de la oferta monetaria de 1000 a 1200, alteraría también la relación de equilibrio entre el nivel de precios y el de producto. La nueva relación de equilibrio vendría determinada por:

$$0.01Y - \frac{1}{100}\left(\frac{1200}{P}\right) = 17 - 0.01Y$$

$$Y = 850 + \left(\frac{600}{P}\right)$$

Cuando $M = 1000$ y $P = 2 \rightarrow Y = 1100$

Cuando $M = 1200$ y $P = 2 \rightarrow Y = 1150$

Ahora bien, en el largo plazo:

$$0.01(1100) - \frac{1}{100}\left(\frac{1200}{P}\right) = 17 - 0.01(1100)$$

$P = 2.4$

Reemplazando indistintamente esto en la IS y/o en la LM:

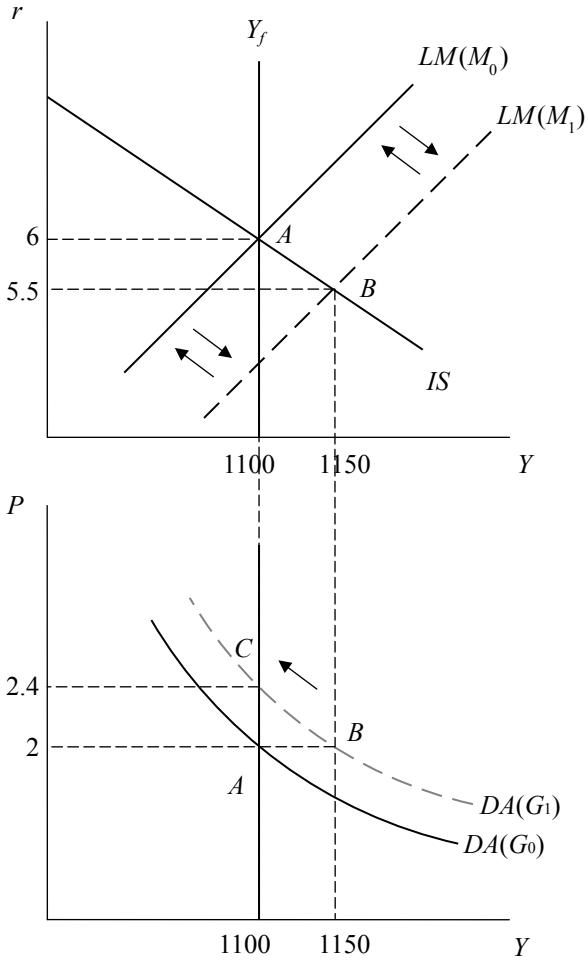
$r = 6$

Por lo tanto, en el largo plazo:

Cuando $M = 1200$ e $Y = 1100 \rightarrow P = 2.4$

El exceso de demanda con respecto al producto de pleno empleo da lugar a un aumento en el nivel de precios. Con un nivel de precios que se incrementa hasta eliminar el exceso de demanda, se reduce la oferta real de dinero; por lo tanto, la curva LM retorna a su posición original.

Un incremento de la oferta monetaria en los planos IS-LM y OA-DA



e) Si se asume una curva de oferta de largo plazo igual a 1850, se tiene que los niveles de precios y producto de equilibrio vendrán determinados por:

DA: $Y = 850 + \left(\frac{500}{P}\right)$

OA: $Y_f = 1850$

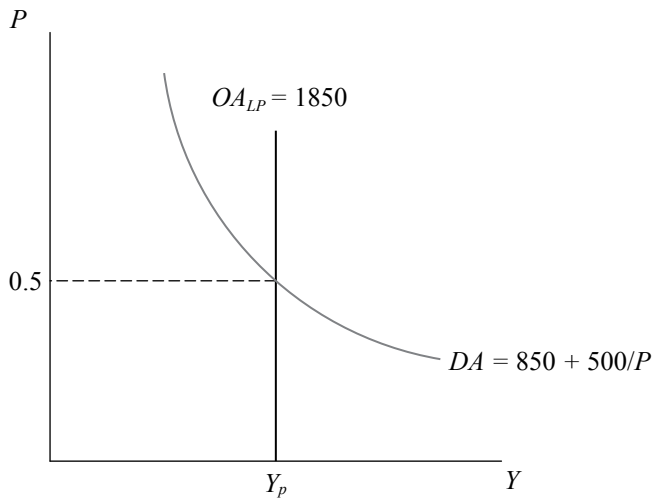
Dado que se quiere determinar el equilibrio de pleno empleo y dado que el nivel de producto será fijo e igual a 1850, lo único que queda por determinar es el nivel de precios que cumple con un producto igual a 1850. Por lo tanto, en equilibrio:

$$850+\left(\frac{500}{P}\right)=1850$$

$$P=0.5 \qquad Y=1850$$

Así, se obtiene el siguiente gráfico:

Equilibrio en el plano OA-DA

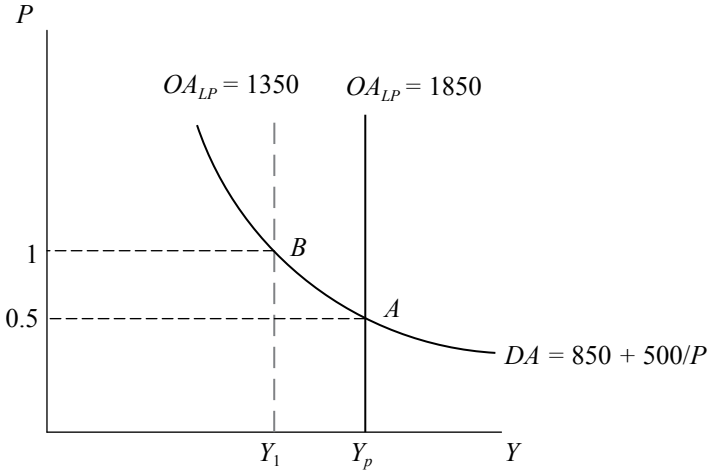


f) Si la OA se reduce de 1850 a 1530, los nuevos niveles de precio y producto de equilibrio serán:

$$850+\left(\frac{500}{P}\right)=1350$$

$$P=1 \qquad Y=1350$$

Un incremento del producto potencial en el plano OA-DA



5. a) Efectivamente, en el largo plazo, el nivel de producción de equilibrio depende exclusivamente de la interacción entre oferta y demanda en el mercado laboral, bajo precios flexibles. Esto quiere decir que, dado el salario real de equilibrio, la fuerza laboral que se emplea a esa tasa de salarios determina el producto potencial o de pleno empleo. Cualquier intento de aumentar el nivel de producción dará lugar a un aumento en el nivel de precios. Esto es, ante una mayor demanda, los productores responden incrementando el precio de sus productos, lo cual termina por volver a igualar la demanda a la oferta. En cambio, en el contexto de precios rígidos, ante una mayor demanda y precios constantes, los productores pueden incrementar la producción para alcanzar el equilibrio entre oferta y demanda. La oferta se ajusta a la demanda.

   b) Para responder si es mejor la política fiscal que la monetaria cuando el objetivo es incrementar la producción, se debe tener en cuenta que en un contexto económico de precios flexibles el producto está limitado por factores de oferta, por lo que los intentos de incrementarlo son vanos.
   Los efectos de una política monetaria expansiva son: el incremento de la demanda agregada, lo que, ante un nivel de producción fija, solo causa un aumento del nivel de precios; esto, a su vez, termina por reducir la oferta de saldos reales que desplaza a la LM a su posición inicial. En el nuevo equilibrio, se tiene el mismo producto, pero un mayor nivel de precios.

Los efectos de una política fiscal expansiva son: el incremento de la demanda agregada, lo que, ante un nivel de producción fija, causa el aumento del nivel de precios y el mismo descenso de la oferta de saldos reales que en el caso de la expansión monetaria. Sin embargo, en este caso hay un efecto adicional: la tasa de interés aumenta para compensar los menores niveles de ahorro resultado del mayor gasto público.

Ya que ninguna de las políticas logra incrementar la producción, la valoración de ambas dependerá de lo que el responsable de las políticas considere menos adverso: si afectar los niveles de inversión privada o incrementar el nivel de precios.

c) El *crowding out* es el efecto adverso sobre la inversión de un mayor gasto público. En el modelo ahorro-inversión, la manera en la que la economía en el largo plazo compensa los menores niveles de ahorro es incrementando la tasa de interés para, así, conseguir atraer el ahorro externo suficiente por medio de la apreciación del tipo de cambio real. En este caso, la inversión privada depende negativamente de la tasa de interés, por lo que un mayor gasto público va a tener como consecuencia menores niveles de inversión, lo que en el mediano plazo puede afectar el crecimiento de la economía. El incremento del gasto público también reduce las exportaciones netas de importaciones. Hay *crowding out* de la inversión y de las exportaciones netas.

6. a) Para hallar el nivel de empleo y salario de equilibrios es necesario igualar la oferta con la demanda de trabajo. En equilibrio tenemos que $L^s = L^d$.

$$2 - 0.1L = 1 + 0.1L$$

$$L = 5$$

A continuación, para hallar el salario real de equilibrio, se reemplaza el resultado previo en cualquiera de las dos ecuaciones:

$$\frac{W}{P} = 2 - 0.1(5)$$

$$\frac{W}{P} = 1.5$$

b) Ahora bien, una vez hallado nuestro nivel de empleo de equilibrio se puede determinar nuestro nivel de producción. Para esto, se reemplaza $L = 5$ en nuestra función de producción.

$$Y = 2L - \frac{0.1}{2}L^2$$

$$Y = 2(5) - 0.05(25)$$

$$Y = 8.75$$

Dada la función de producción y el nivel de empleo de equilibrio, la cantidad producida es igual a 8.75.

c) Igualando las curvas IS y LM se obtiene la tasa de interés de equilibrio:

$$2.75 + r = 11.75 - 0.5r$$

$$r = 6$$

A continuación, la ecuación de demanda agregada será:

$$r = Y - \frac{2.75}{P} \qquad LM$$

$$r = 23.5 - 2Y \qquad IS$$

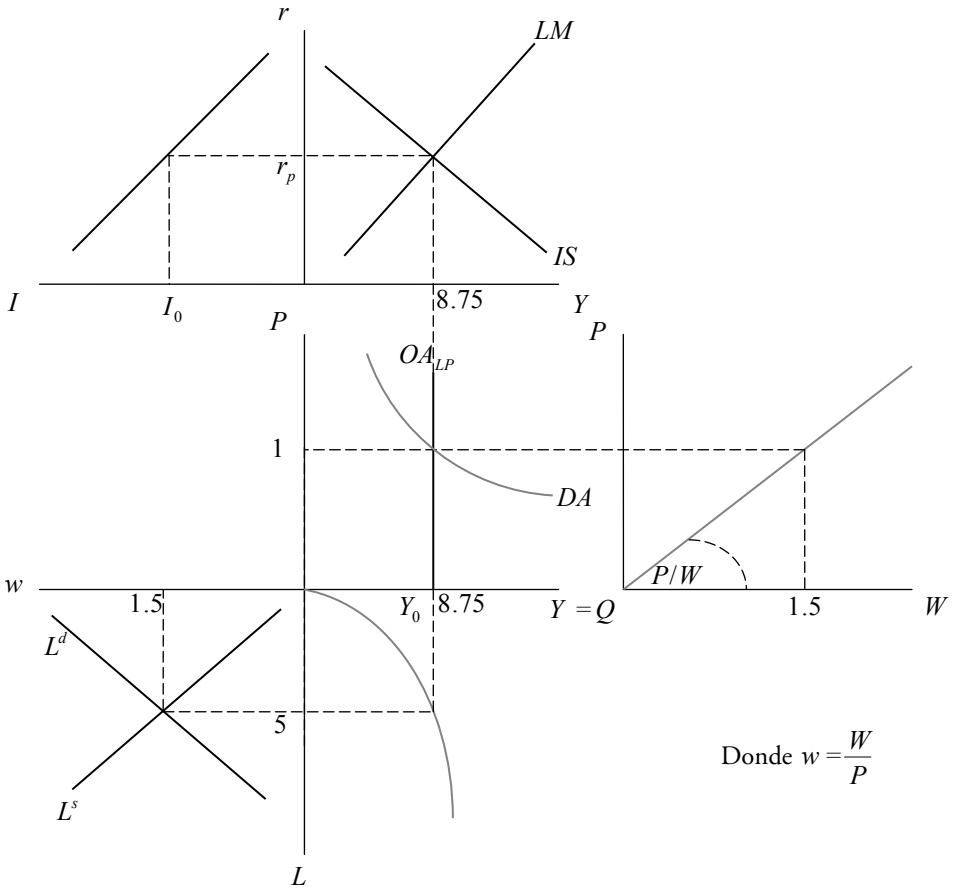
$$Y - \frac{2.75}{P} = 23.5 - 2Y$$

$$Y = 7.83 + \frac{0.917}{P} \quad \text{o} \quad P(Y - 7.83) = 0.917$$

Esta ecuación tiene la forma de una hipérbola, una de cuyas asíntotas es vertical al eje de las abscisas y pasa por el punto (7.83, 0).

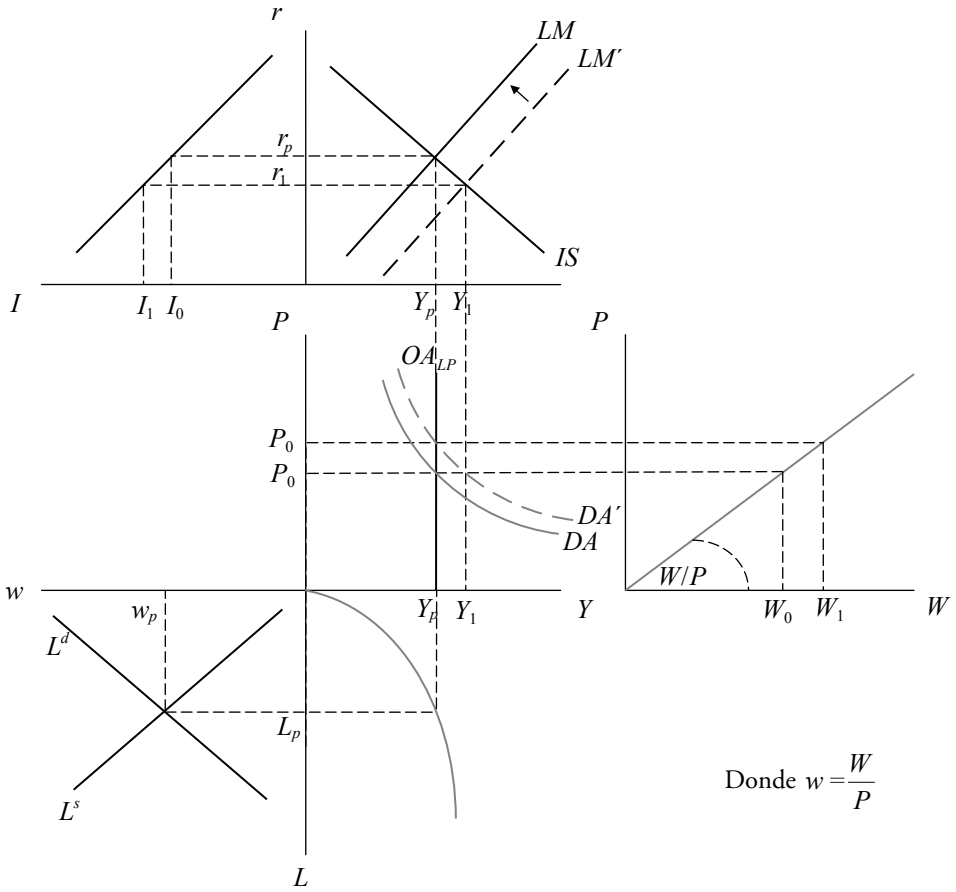
d) Equilibrio en el mercado de trabajo, función de producción, IS-LM, OA-DA:

El equilibrio en el modelo de pleno empleo y precios flexibles



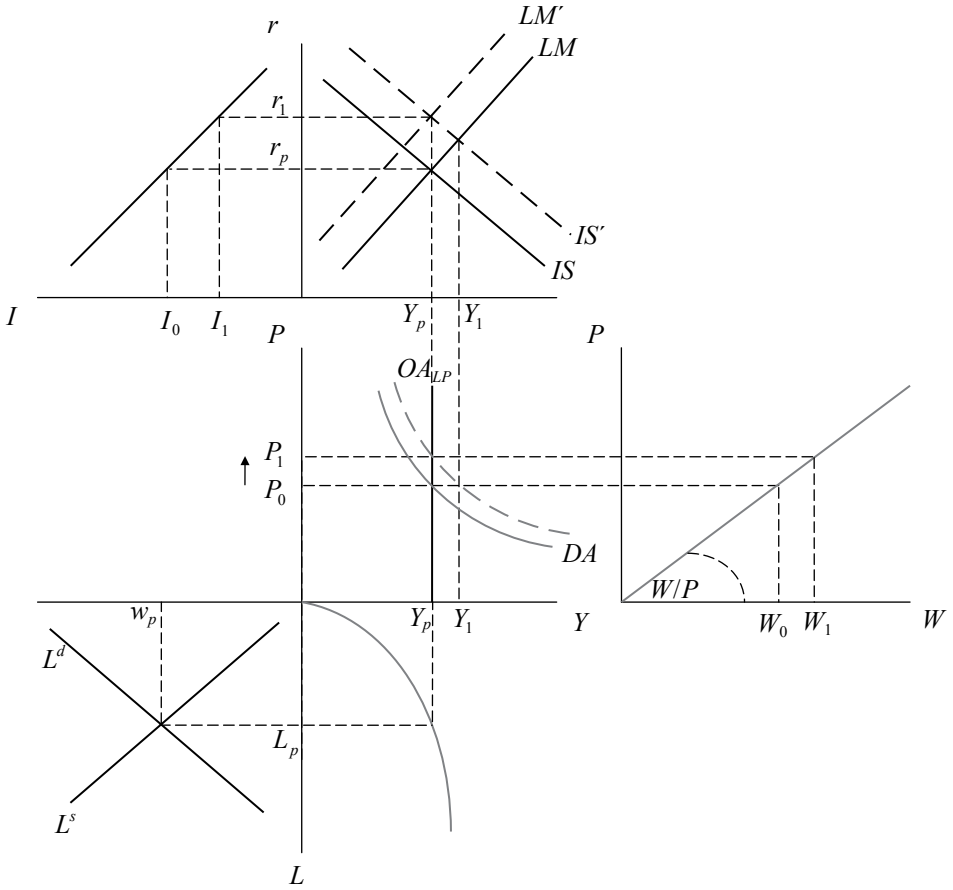
Un incremento de la oferta monetaria, en primer lugar, desplaza la curva LM hacia la derecha. Esto generará, a su vez, un desplazamiento de la curva de demanda agregada hacia la derecha. En el corto plazo, el nivel de producto se ve afectado positivamente con una tasa de interés menor; sin embargo, en el largo plazo, el nivel de producción está fijado en $Y = 8.75$, por lo cual el exceso de demanda presionará sobre los precios. En este caso, habrá un incremento en el nivel de precios que regresará la curva LM a su posición inicial. Al final, el nivel de producto de pleno empleo se restablece, pero con un nivel de precios mayor. Hay neutralidad monetaria porque la política monetaria no tiene efectos reales. Cabe mencionar que en el mercado de trabajo, el salario nominal se incrementa en la misma cuantía que el nivel de precios, por lo que el salario real de equilibrio queda inalterado.

Un incremento de la oferta monetaria



e) Un incremento del gasto público desplazaría la curva IS a la derecha, con lo cual la demanda agregada se desplaza también a la derecha. En el corto plazo, habría un mayor nivel de producto y un mayor nivel de tasa de interés, pero este incremento de la tasa de interés provocará una disminución de la inversión y de las exportaciones netas de importaciones (por tratarse de una economía abierta). Con la presión de demanda, dado el producto de pleno empleo, el nivel de precios se incrementa y la curva LM se desplaza hacia arriba. Al final, las variables reales como el empleo y la producción quedan inalteradas y solo aumentan el nivel de precios y la tasa de interés, produciendo esta última *crowding out* de la inversión y en las exportaciones netas por una magnitud equivalente al incremento del gasto fiscal. Hay que recordar que el salario nominal varía en la misma magnitud que el nivel de precios. La economía permanece en una situación de pleno empleo.

Un incremento del gasto público



7. a) El equilibrio en el mercado de trabajo se encuentra en la intersección de las curvas de oferta y demanda de trabajo, para lo cual es necesario hallar previamente la función de demanda de trabajo. Por definición, la demanda de trabajo equivale al producto marginal del trabajo, que es la primera derivada de la función de producción, por lo que tenemos lo siguiente:

   Función de producción: $Y = 5N - 0.05N^2$

   $PML = 5 - 0.1N$

   Luego, se sabe que la condición de óptimo se da cuando el salario real es igual a la productividad marginal del trabajo, $w = PML$; por lo tanto:

   $w = 5 - 0.1N$

La función de demanda de trabajo es.

$N = 50 - 10w$

Donde w es el salario real.

A continuación, se halla el equilibrio en el mercado de trabajo:

$50 - 10w = -10 + 10w$

$w = 3$

$N = 20$

Reemplazando la cantidad de trabajo de equilibrio en la función de producción, hallaremos el nivel de producción de equilibrio:

$Y = 5(20) - 0.05(400)$

$Y = 80$

Entonces, los niveles de equilibrio son: $N = 20$, $w = 3$, $Y = 80$

b) Ecuación IS:

$$Y = C + G + I$$

$$C = 5 + \frac{2}{3}(Y - 2)$$

$$I = 20 - 0.04r$$

$$G = 3.2$$

Al reemplazar los valores en la condición de equilibrio se obtiene:

$$Y = 5 + \frac{2}{3}(Y - 2) + 20 - 0.04r + 3.2$$

Despejando Y:

$Y = 80.6 - 0.12r \qquad (IS)$

Ecuación LM:

$$\frac{M^s}{P} = \frac{M^d}{P}$$

$$50 = Y - 6r$$

$$r = 0.167Y - 8.3 \qquad (LM)$$

c) Demanda agregada:

Expresando LM para cualquier nivel de precios:

$r = 0.167 - 16.67 / P$

Reemplazando la tasa de interés previa en la ecuación IS, tenemos:

$Y = 80.6 - 0.12(0.167Y - 16.67 / P)$

Se despeja Y y para obtener la relación inversa entre la producción y el nivel de precios:

$Y = 79.02 + 1.961 / P$ (Demanda agregada. Tiene la forma de una hipérbola)

Reemplazando la ecuación de demanda de trabajo en la función de producción, se obtiene la curva de oferta:

$Y = 5(50 - 10w) - 0.05(50 - 10w)^2$

Ahora, recuerde que $w = 3$; por lo tanto:

$Y = 80$ (Oferta agregada de largo plazo)

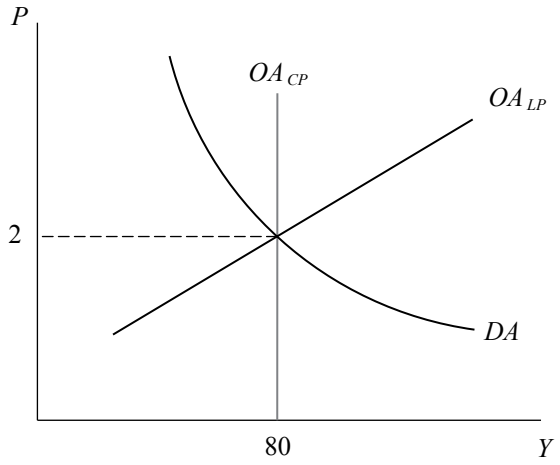
d) Oferta de largo plazo: $Y = 80$

Se reemplaza $Y = 80$ en la demanda agregada para obtener el nivel de precios:

DA: $80 = 79.02 + 1.96 / P$

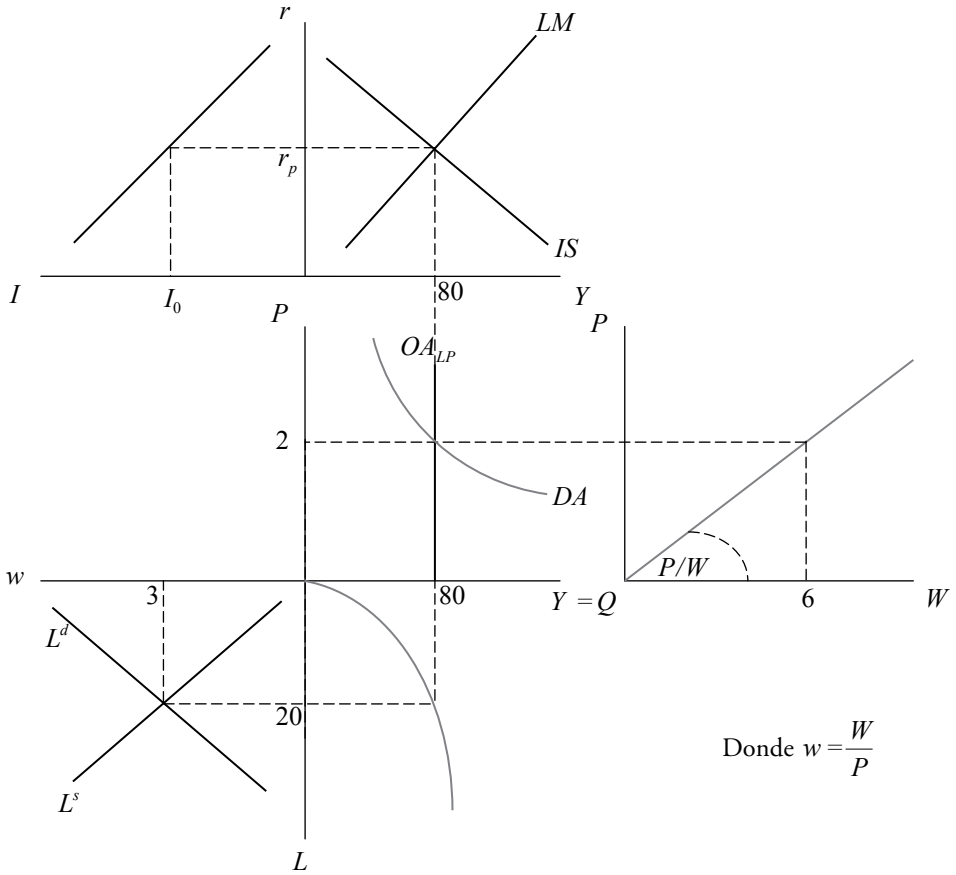
Nivel de precios $P \approx 2$

Equilibrio en el plano OA-DA



e) Equilibrios simultáneos:

El equilibrio en el modelo de pleno empleo y precios flexibles



f) Déficit fiscal: $G - T = 3.2 - 2 = 1.2$

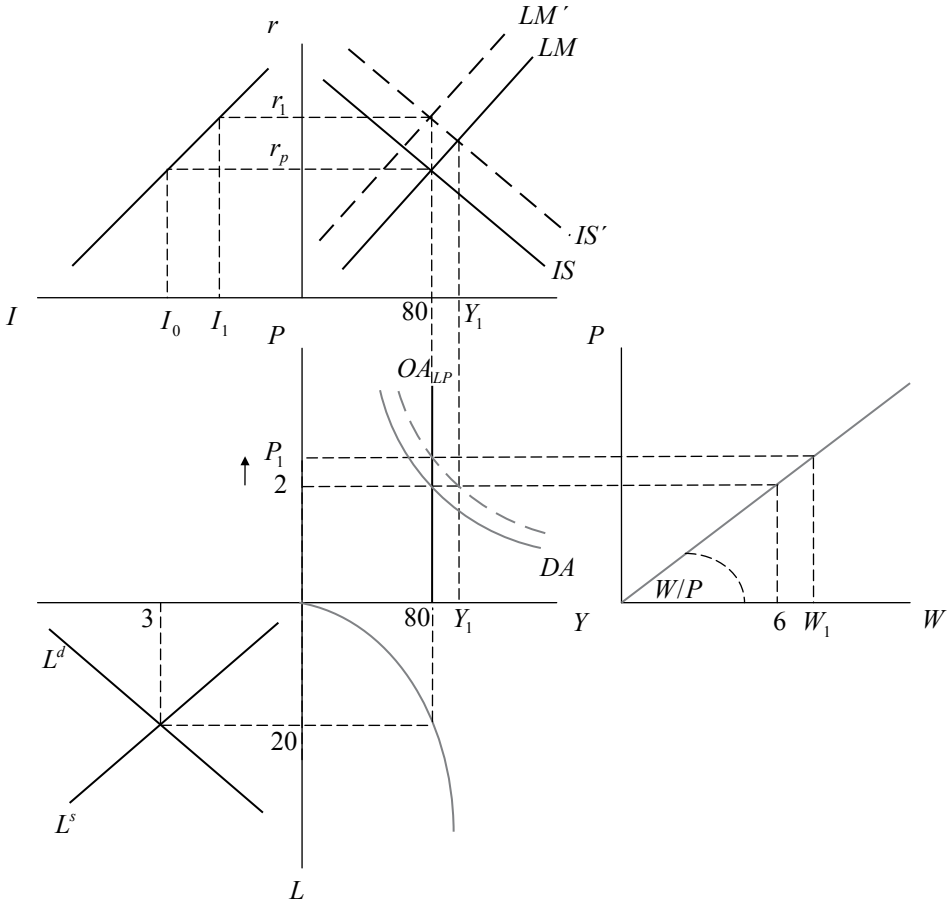
Dado que es positivo, la economía efectivamente está incurriendo en un déficit igual a 1.2.

g) Si es que debemos de incrementar el gasto en 2 millones sin alterar el déficit fiscal, solo nos queda aumentar los impuestos a suma fija en la misma magnitud. La ecuación de la IS habrá aumentado su intercepto manteniendo inalterada su pendiente:

$$r = 755 - 8.33Y$$

La curva IS se desplaza hacia la derecha. Lo mismo ocurre con la curva de demanda agregada.

Los efectos de un incremento del gasto y un impuesto de suma fija



El exceso de demanda con respecto al producto de pleno empleo dará lugar a aumentos en el nivel de precios hasta que se restaura el equilibrio entre la OA y la DA. No hay cambios en las variables reales (producción, empleo y salario real del equilibrio de largo plazo). Por otro lado, el aumento en el nivel de precios reduce los saldos monetarios reales, lo que hace que la curva LM se desplace hacia arriba. Finalmente, la política fiscal no ha tenido efectos en el producto ni tampoco en el empleo, pero ha incrementado tanto los precios como la tasa de interés generando *crowding out*; es decir, cambios solo en la composición de la demanda agregada (DA), pero no en su nivel, que es el que corresponde al producto de pleno empleo.

QUINTA PARTE

MACROECONOMÍA DE LARGO PLAZO: INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO

Capítulo 15. Breve historia y conceptos introductorios a la teoría del crecimiento

Capítulo 16. Modelos keynesianos y neoclásicos

CAPÍTULO 15
BREVE HISTORIA Y CONCEPTOS INTRODUCTORIOS A LA TEORÍA DEL CRECIMIENTO

1. Suponga que la función de producción para el país X es la siguiente:

$$Q = F(K, L) = AL^{\frac{3}{4}}K^{\frac{1}{4}}$$

   a) ¿Cuál de los dos factores, trabajo o capital, recibe un ingreso mayor como porcentaje del producto? Explique.

   b) Esta función de producción, ¿muestra retornos constantes o retornos crecientes a escala?

   c) Halle la función de producción en términos per cápita.

   d) Utilizando la siguiente función de producción lineal:

   $Y = \alpha K + \beta L$

   Y, adicionalmente, asumiendo que $\alpha = 0.6$ y $\beta = 0.7$, indicar si la función de producción exhibe rendimientos constantes, crecientes o decrecientes a escala. ¿Cambia su respuesta si $\beta = 0.4$?

2. Utilizando el siguiente cuadro:

Producto bruto interno
(Miles de millones de unidades monetarias domésticas constantes)

Año	Brasil	Colombia	Perú
2000	1024.03	196 373.85	121.06
2001	1037.47	200 657.11	121.32
2002	1065.05	205 591.28	127.40
2003	1077.26	215 073.66	132.55
2004	1138.77	225 104.16	139.14
2005	1174.78	237 982.30	148.64
2006	1221.41	254 505.55	160.15
2007	1290.66	273 710.26	174.33
2008	1356.18	280 647.87	191.48

a) Halle las tasas de crecimiento promedio anuales para el periodo 2000-2008 en Brasil, Colombia y Perú.

b) Asumiendo que Brasil, Colombia y Perú van a crecer desde el 2009 en adelante a la tasa hallada en la sección a) respectivamente para cada país, ¿cuánto tardarán en duplicar su PBI?

3. Utilizando la siguiente función de producción Cobb-Douglas, que refleja la producción agregada del país Articon:

$Y = AK^{\alpha} L^{1-\alpha}$

Y, adicionalmente, asumiendo que $A = 1$ y $\alpha = 0.4$.

a) ¿Cuál fue el nivel de producción en Articon para los años 2006, 2007 y 2008? Sabemos que:

Año	Capital	Trabajo
2006	200	100
2007	220	110
2008	270	110

b) Halle la tasa de crecimiento promedio anual del periodo 2006-2008.

c) Asumiendo que, desde el año 2008, el *stock* de capital permanece constante ($K = 270$), y dado que la población aumenta en 5 individuos cada año, halle el producto para los años 2009, 2010 y 2011.

4. Resolver los siguientes ejercicios:

a) Completar el cuadro:

Ahorro inversión Perú: 2004-2008
(Millones de nuevos soles a precios de 1994)

Año	Ahorro nacional	Ahorro externo	Inversión
2004	25 045		24 976
2005	28 688		26 591
2006	37 043		32 097
2007	41 940		39 962
2008		6267	51 417

Fuente: BCRP. Elaboración propia.

b) ¿El Perú se comportó entre los años 2004 y 2008 como prestatario o acreedor del mundo?

5. Utilizando la siguiente función de producción agregada para el país Caribeño:

$Y = AK^{\alpha} L^{1-\alpha}$

Y, adicionalmente, asumiendo que $\alpha = 0.2$:

a) Halle la tasa de crecimiento anual del producto para el año 2007 sabiendo que la población crece a una tasa de 2% anual, que el *stock* de capital crece al 7% y la tasa de progreso tecnológico es de 1%.

b) Se sabe que en el año 2008 el producto, la población y el capital crecieron a la tasa de 5%, 2% y 8%, respectivamente. ¿Qué porcentaje del crecimiento se atribuye al progreso tecnológico?

Solución

1. a) Los exponentes de los factores trabajo y capital indican la participación de los ingresos de cada factor en el producto bajo el supuesto de que recibe como remuneración su producto marginal. Dado que 3/4 > 1/4, el trabajo tendrá una mayor participación que el capital.

   b) Dado que estamos frente a una función de producción Cobb-Douglas, para saber qué tipo de rendimientos a escala presenta es necesario examinar la magnitud de la suma de los exponentes de los factores capital y trabajo. Hay rendimientos crecientes si la suma es mayor que 1, decrecientes si la suma es menor que 1, y constantes si la suma es igual a 1. En este último caso, si los factores se multiplican por un factor λ, el producto también es multiplicado por el mismo factor λ. Algebraicamente, se tiene lo siguiente:

$$Q = F(K,L) = AL^{\frac{3}{4}}K^{\frac{1}{4}}$$

$$F(\lambda K,\lambda L) = A(L\lambda)^{\frac{3}{4}}(K\lambda)^{\frac{1}{4}}$$

$$F(\lambda K,\lambda L) = \lambda^{\frac{3}{4}+\frac{1}{4}}A(L)^{\frac{3}{4}}(K)^{\frac{1}{4}}$$

$$F(\lambda K,\lambda L) = \lambda A(L)^{\frac{3}{4}}(K)^{\frac{1}{4}} = \lambda Q$$

   Como estos exponentes suman uno, se está ante una función de producción con rendimientos constantes a escala u homogénea de grado uno. También se prueba que el producto queda multiplicado por λ cuando los factores capital y trabajo son multiplicados por el mismo λ.

   c) Para expresar la función de producción en términos per cápita se divide la función de producción entre el total de trabajadores en la economía:

$$Q = f(K,L) = AL^{\frac{3}{4}}K^{\frac{1}{4}}$$

$$\frac{Q}{L} = F\left(\frac{K}{L},1\right) = A\frac{L^{\frac{3}{4}}}{L^{\frac{3}{4}}}\left(\frac{K}{L}\right)^{\frac{1}{4}}$$

   De manera abreviada, la expresión anterior adquiere la siguiente forma:

$$\frac{Q}{L} = f(k) = Ak^{\frac{1}{4}}$$

Donde:

$$k = \frac{K}{L}$$

Esta conversión a términos per cápita es posible porque la función de producción es homogénea de grado uno.

d) Todas las funciones de producción lineales presentan rendimientos a escala constantes, independientemente de los valores de sus parámetros. Algebraicamente, se tiene lo siguiente:

$$Q = F(K, L) = \alpha K + \beta L$$

$$F(\lambda K, \lambda L) = \alpha(L\lambda) + \beta(K\lambda)$$

$$F(\lambda K, \lambda L) = \lambda(\alpha K + \beta L) = \lambda Q$$

2. a) Utilizando la fórmula para la tasa de crecimiento promedio del PBI entre los periodos 0 y *t*:

$$g = \sqrt[t]{\frac{PBI_t}{PBI_0}} - 1$$

La tasa de crecimiento del producto entre los años 2000-2008 es la siguiente:

Perú:

$$g_{PERÚ} = \sqrt[8]{\frac{PBI_{2008}}{PBI_{2000}}} - 1 = \sqrt[8]{\frac{191.48}{121.06}} - 1 = 5.90\%$$

Colombia:

$$g_{COL} = \sqrt[8]{\frac{PBI_{2008}}{PBI_{2000}}} - 1 = \sqrt[8]{\frac{280647.87}{196373.85}} - 1 = 4.56\%$$

Brasil:

$$g_{BRA} = \sqrt[8]{\frac{PBI_{2008}}{PBI_{2000}}} - 1 = \sqrt[8]{\frac{1356.18}{1024.03}} - 1 = 3.57\%$$

b) Para saber cuántos años tardarán Perú, Brasil y Colombia en duplicar su PBI, se aplica la siguiente fórmula.

$$g = \sqrt[t]{\frac{PBI_t}{PBI_0}} - 1$$

Despejando el valor del PBI en el año t:

$$PBI_t = PBI_0(1 + g)^t$$

Si lo que se busca es que el PBI en el año t sea el doble del PBI en el año cero, se tiene que:

$$2PBI_0 = PBI_0(1 + g)^t$$
$$2 = (1 + g)^t$$

Tomando logaritmos y recordando sus propiedades, se tiene que:

$$\ln 2 = t \ln(1 + g)$$
$$0.69315 = gt$$

Finalmente, la cantidad de años (t) requerida para que el PBI se duplique está dada por la siguiente fórmula:

$$t = \frac{0.69315}{g}$$

Aplicando esto a los datos del problema, se obtiene lo siguiente:

$$t_{PERÚ} = \frac{0.69315}{0.059} = 11.75$$

$$t_{BRA} = \frac{0.69315}{0.0357} = 19.41$$

$$t_{COL} = \frac{0.69315}{0.0456} = 15.20$$

3. a) A partir de los datos del problema, se calcula la producción anual en el país de Articon:

Año 2006:

$$Y = (200)^{0.4}(100)^{0.6} = 131.9$$

Año 2007:

$Y = (220)^{0.4}(110)^{0.6} = 145.1$

Año 2008:

$Y = (270)^{0.4}(110)^{0.6} = 157.5$

b) La tasa de crecimiento promedio del producto en el periodo 2006-2008 se calcula a partir de la formula:

$$g = \sqrt[t]{\frac{PBI_t}{PBI_0}} - 1$$

Reemplazando los datos del problema en la fórmula se obtiene que la tasa de crecimiento promedio para el periodo 2006-2008 es igual a:

$$g_{ARTICON} = \sqrt{\frac{PBI_{2008}}{PBI_{2006}}} - 1 = \sqrt{\frac{157.54}{131.95}} - 1 = 9.27\%$$

c) Si el *stock* de capital permanece constante a partir del año 2008 y la población crece a razón de 5 individuos por año, se tienen los siguientes datos:

Año	Capital	Trabajo
2008	270	110
2009	270	115
2010	270	120
2011	270	125

La producción anual en el país de Articon, para los años 2009, 2010 y 2011, es la siguiente:

Año 2009:

$Y = (270)^{0.4}(115)^{0.6} = 161.79$

Año 2010:

$Y = (270)^{0.4}(120)^{0.6} = 165.98$

Año 2011:

$Y = (270)^{0.4}(125)^{0.6} = 170.09$

4. a) Para completar el cuadro es necesario partir de la igualdad entre el ahorro y la inversión en una economía abierta:

$$S_e + S_p + S_g = I$$
$$S_n + S_e = I$$
$$S_n = S_p + S_g$$

Donde:

S_e Ahorro externo

S_p Ahorro privado

S_g Ahorro del gobierno

S_n Ahorro nacional

Ahorro inversión Perú: 2004-2008
(Millones de nuevos soles a precios de 1994)

Año	Ahorro nacional	Ahorro externo	Inversión
2004	25 045	–69	24 976
2005	28 688	–2097	26 591
2006	37 043	–4946	32 097
2007	41 940	–1978	39 962
2008	45 150	6267	51 417

Fuente: BCRP. Elaboración propia.

b) Entre el 2004 y el 2007 el Perú generó más ahorro del que necesitó para financiar su inversión, por lo que se convirtió en acreedor neto del mundo. Perú, en 2008 registró un déficit en su cuenta corriente de su balanza de pagos.

5. a) Para obtener la tasa de crecimiento del producto correspondiente al año 2007, es necesario realizar algunas operaciones. Tras aplicar logaritmos a la función de producción agregada del país Caribeño, se tiene:

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + (1 - \alpha)\ln L$$

Se deriva con respecto al tiempo:

$$\frac{\partial \ln Y}{\partial t} = \frac{1}{A}\frac{\partial \ln A}{\partial t} + \alpha \frac{1}{K}\frac{\partial \ln K}{\partial t} + (1-\alpha)\frac{1}{L}\frac{\partial \ln L}{\partial t}$$

Con lo cual se obtiene:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \alpha \frac{\dot{K}}{K} + (1-\alpha)\frac{\dot{L}}{L} + \frac{\dot{A}}{A}$$

En esta expresión se reemplazan los datos del problema para obtener la tasa de crecimiento del producto.

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = 0.2(0.07) + (1-0.2)(0.02) + 0.01 = 4\%$$

c) Al reemplazar los datos, se obtiene el porcentaje del crecimiento que se le atribuye al cambio técnico:

$$0.05 = 0.2(0.08) + (1-0.2)(0.02) + \frac{\dot{A}}{A} \qquad ; \qquad \frac{\dot{A}}{A} = 1.8\%$$

CAPÍTULO 16
MODELOS KEYNESIANOS Y NEOCLÁSICOS

1. Indique verdadero o falso según corresponda:

   Sobre el modelo Harrod-Domar:

   a) Predice que el nivel de producción de la economía crecerá siempre a la tasa a la que crece la población.

   b) La economía se encuentra en su edad de oro cuando la tasa natural, garantizada y efectiva de crecimiento, se igualan.

   c) Existen varias tasas de ahorro posibles en una economía que son consistentes con un crecimiento con pleno empleo.

   d) El ahorro público puede contribuir a alcanzar la tasa de ahorro consistente con los planes de ahorro e inversión de los capitalistas.

   Sobre el modelo de Solow:

   e) Asume que el cociente capital-producto es constante.

   f) Cuanto mayor es la tasa de depreciación, mayor es la acumulación de capital.

   g) El equilibrio se alcanza cuando el capital per cápita crece a la misma tasa a la que crece la población.

   h) La introducción de una función de producción con rendimientos marginales decrecientes permite demostrar que el equilibrio es estable.

   i) La convergencia absoluta predice que todas las economías convergirán al mismo estado estacionario.

j) La convergencia condicional predice que economías con iguales niveles iniciales de capital convergirán al mismo estado estacionario.

k) El capital per cápita puede crecer a una tasa positiva sin la necesidad de introducir mejoras tecnológicas.

2. El modelo de Solow.

Se tiene una economía cerrada y sin gobierno:

$S = sY$ (1)

$I = \dot{K} + \delta K$ (2)

$S = I$ (3)

$Y = AK^{\alpha} L^{1-\alpha}$, donde $\alpha < 1$ (4)

$\frac{\dot{L}}{L} = n$ (5)

a) Caracterice cada una de las ecuaciones del modelo.

b) Encontrar la ley de movimiento del capital per cápita (dinámica del capital).

c) Suponga los siguientes valores para las variables del modelo:

$A = 1$

$\alpha = 0.7$

$s = 0.4$

$n = 0.3$

$\delta = 0.1$

Encuentre algebraicamente el valor de estado estacionario del capital per cápita.

d) Explique qué ocurre en el estado estacionario de una economía como la descrita si se da:

i) Un incremento en la tasa de ahorro s de 0.4 a 0.8.

ii) Una caída en la tasa de fertilidad de la población que implique que n caiga de 0.3 a 0.1.

Ayúdese utilizando un gráfico en el plano $(f(k),k)$.

3. Señale verdadero o falso:
   a) La tasa de ahorro siempre será igual a la tasa de inversión.
   b) Un aumento de la tasa de inversión puede mantener indefinidamente el crecimiento de la producción per cápita.
   c) Si el capital nunca se deprecia, el crecimiento de la producción per cápita puede mantenerse indefinidamente.
   d) Cuánto más alta sea la tasa de ahorro, mayor será el consumo per cápita en el estado estacionario.

4. En el modelo de Solow clásico:
   a) Verifique que en el estado estacionario, el capital, la producción, el consumo y el ahorro crecen a la tasa de crecimiento de la población.
   b) Explique los efectos sobre los valores de equilibrio del estado estacionario per cápita del *stock* de capital, el nivel de producción y el nivel de consumo de:
      i) Un incremento en el progreso técnico
      ii) Una caída en la tasa de crecimiento poblacional.

5. Se tiene una economía cerrada sin depreciación:

$$S = sY$$

$$I = \dot{K}$$

$$S = I$$

$$Y = K^{\alpha}\left(EL\right)^{\beta}$$

$$\frac{\dot{L}}{L} = n$$

$$\frac{\dot{E}}{E} = m$$

Donde $\alpha > 0$; $\beta > 0$; $\alpha + \beta = 1$ y m es la tasa de crecimiento del progreso técnico.

Además, Y es el producto; K es el acervo o *stock* de capital; L es trabajo; y E puede ser interpretado como el «conocimiento» o «efectividad del factor trabajo» (su cambio se conoce como progreso técnico). Por lo tanto, a (EL) se le denomina trabajo efectivo.

a) Presente el ahorro, la inversión, el capital y el nivel de producción por trabajador efectivo.

b) Hallar la tasa de crecimiento del capital por trabajador efectivo:

$$\frac{\partial(E.L)/\partial t}{E.L}$$

c) Encontrar la ley de movimiento del capital por trabajador efectivo.

d) ¿Cómo se define el estado estacionario en este modelo?

e) Halle la solución de estado estacionario del capital por trabajador efectivo, el producto por trabajador efectivo y el consumo por trabajador efectivo.

f) Explique intuitivamente, complementando con un gráfico, qué ocurre en el estado estacionario de una economía como la descrita antes con:

   i) Un incremento de la tasa de crecimiento del progreso técnico (m).
   ii) Una caída en la tasa de ahorro (s).

Solución

1. a) Falso.

   b) Verdadero.

   c) Falso.

   d) Verdadero.

   Sobre el modelo de Solow:

   e) Falso.

   f) Falso.

   g) Falso.

   h) Verdadero.

   i) Falso.

   j) Falso.

   k) Falso .

2. a) La ecuación (1) es la función de ahorro que depende de la producción, donde s es la propensión marginal a ahorrar y es una constante exógena. La ecuación (2) refleja la definición de inversión que, en este caso, incluye depreciación. La inversión se genera por dos motivos: la creación de nuevo capital ($\dot{K}$) y la reposición del desgaste que ocasiona el proceso productivo (δK).
La ecuación (3) es la condición de equilibrio ahorro-inversión o entre la oferta y la demanda agregada. La ecuación (4) representa la función de producción neoclásica, con rendimientos constantes a escala y productos marginales decrecientes. La ecuación (5) es la tasa de crecimiento de la fuerza laboral, que es constante y exógena.

b) Dado que se trata de una función de producción neoclásica homogénea de grado 1, se puede convertir dicha función a términos per cápita:

$$\frac{Y}{L} = \frac{AK^{\alpha}L^{1-\alpha}}{L} = A\left(\frac{K}{L}\right)^{\alpha} = Ak^{\alpha}$$

Por lo tanto, el ahorro en términos per cápita será igual a:

$$\frac{S}{L} = \frac{sY}{L} = sy = sAk^{\alpha}$$

La tasa de crecimiento de la relación capital-trabajo es igual a:

$$\frac{\dot{k}}{k} = \left(\frac{L}{K}\right)\left(\frac{L\dot{K} - K\dot{L}}{L^2}\right) = \frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{L}}{L} \quad \text{donde } k = \frac{K}{L}$$

Al despejar $\dot{k}$ de la ecuación anterior y reemplazar la tasa de crecimiento de la fuerza laboral n, se obtiene:

$$\dot{k} = \frac{\dot{K}}{L} - nk \qquad (6)$$

Luego, de la ecuación (2), tomando en cuenta la definición de inversión en términos per cápita:

$$\frac{I}{L} = \frac{\dot{K}}{L} + \delta k \qquad (7)$$

Al despejar $\frac{\dot{K}}{L}$ de las ecuaciones (6) y (7) y, luego, al igualar ambos términos, se obtiene lo siguiente:

$$\frac{I}{L} = \dot{k} + (n + \delta)k$$

Dado que es una economía cerrada y sin gobierno:

$$y = c + i$$
$$y = c + \dot{k} + (n + \delta)k$$
$$y - c = \dot{k} + (n + \delta)k$$

Según la condición de equilibrio, en términos per cápita: $i = sy$, con lo cual se obtiene la siguiente ecuación:

$$sy = \dot{k} + (n + \delta)k$$

Para hallar la ley de movimiento del capital, es necesario despejar $\dot{k}$ de la ecuación anterior, con lo que se obtiene:

$$\dot{k} = sy - (n + \delta)k$$
$$\dot{k} = s(Ak^{\alpha}) - k(n + \delta)$$

c) En estado estacionario, $\dot{k} = 0$, por lo que $s(Ak^{\alpha}) = (n + \delta)k$.

$$k^* = \left[\frac{sA}{(n+\delta)}\right]^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

Reemplazando los datos: $A = 1$, $\alpha = 0.7$, $s = 0.4$, $n = 0.3$, $\delta = 0.1$

$$k^* = \left[\frac{(0.4)x1}{(0.3+0.1)}\right]^{\frac{1}{0.3}} = 1$$

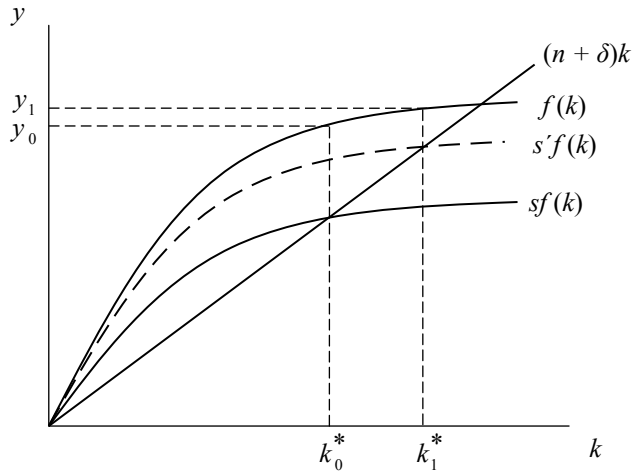
d) Explique qué ocurre en el estado estacionario de una economía como la descrita si se da:

i) Un incremento de la tasa de ahorro s de 0.4 a 0.8. Matemáticamente:

$$k^* = \left[\frac{0.8}{0.4}\right]^{\frac{1}{0.3}} = 10.08$$

Gráficamente:

Un incremento del ahorro



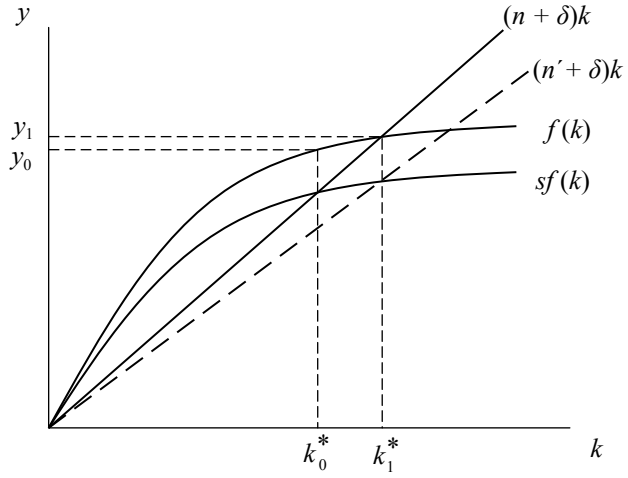
ii) Ante una caída de la tasa de fertilidad que implique una caída de n de 0.3 a 0.1.

Matemáticamente:

$$k^* = \left[\frac{0.4}{0.2}\right]^{\frac{1}{0.3}} = 10.08$$

Gráficamente:

Una disminución de la tasa de crecimiento de la población



3. Señale verdadero o falso:

   a) Verdadero. Dada la condición de equilibrio, esto siempre se cumplirá.

   b) Falso. Solamente se cumple hasta el estado estacionario.

   c) Falso. Solamente hasta el estado estacionario.

   d) Falso. El consumo per cápita alcanza un máximo solo cuando se cumple la Regla de Oro (producto marginal del capital igual a la tasa de crecimiento de la fuerza laboral).

4. En el modelo de Solow clásico:

   a) Verifique que en el estado estacionario (*EE*) el capital, la producción, el consumo y el ahorro crecen a la tasa de crecimiento de la población.

   El capital:

$$K = kL$$

$$\dot{K} = L\dot{k} + \dot{L}k$$

$$\frac{\dot{k}}{K} = \frac{L\dot{k} + \dot{L}k}{kL}$$

$$\frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{k}}{k} + n$$

   En el EE $\dot{k} = 0$, por lo tanto $\frac{\dot{K}}{K} = n$

   La producción:

$$Y = AK^{\alpha}L^{1-\alpha}$$

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{A\alpha K^{\alpha-1}L^{1-\alpha}\dot{K} + (1-\alpha)L^{-\alpha}K^{\alpha}\dot{L}}{AK^{\alpha}L^{1-\alpha}}$$

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \alpha\frac{\dot{K}}{K} + (1-\alpha)\frac{\dot{L}}{L}$$

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \alpha n + (1-\alpha)n = n$$

El ahorro:

$$S = sY$$

$$\frac{\dot{S}}{S} = \frac{s\dot{Y}}{sY} = \frac{\dot{Y}}{Y} = n$$

El consumo:

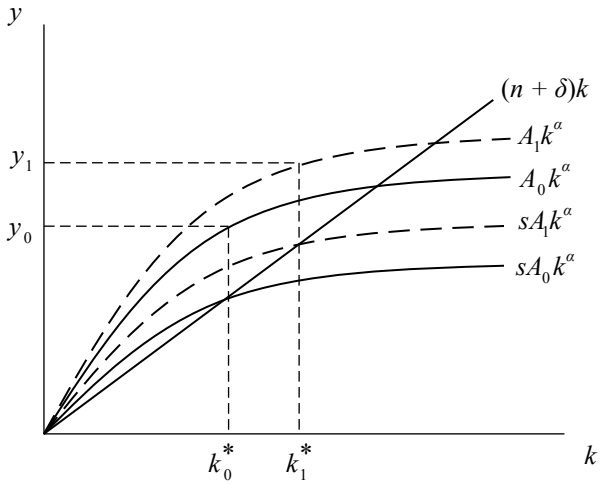
$$C = (1-s)Y$$

$$\frac{\dot{C}}{C} = \frac{(1-s)\dot{Y}}{(1-s)Y} = n$$

b) Explique los efectos sobre los valores de equilibrio del estado estacionario per cápita del *stock* de capital, el nivel de producción y el nivel de consumo de:

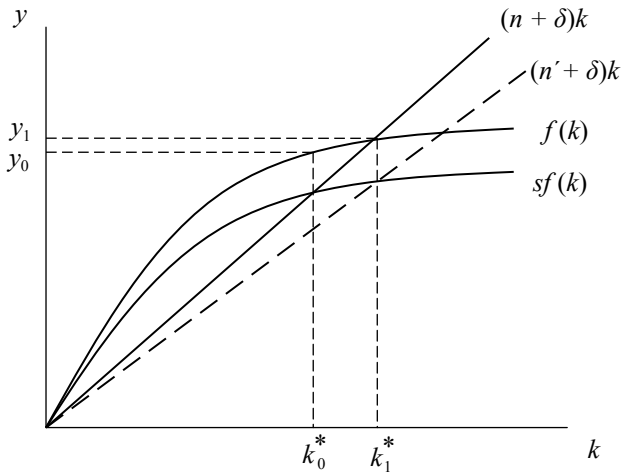
i. Incremento en el progreso técnico: para cada nivel de capital per cápita el progreso técnico implica una mayor producción per cápita y, por lo tanto, un mayor ahorro (inversión) per cápita. Dado que la tasa de depreciación y la de crecimiento poblacional no han variado, el *EE* será uno con mayor capital y producción per cápita.

Un incremento en el progreso técnico



ii. Disminución de la tasa de crecimiento poblacional: en el estado estacionario, el *stock* de capital per cápita será mayor, por lo cual la producción per cápita también será mayor. Además, dado que la tasa de crecimiento ha disminuido, la economía tardará más en llegar al estado estacionario.

Una disminución de la tasa de crecimiento de la población



5. a) En lugar de dividir a las variables entre el número de trabajadores *L*, como se trata de trabajadores efectivos, dividimos las variables entre *EL*, con lo cual tenemos que:

$$\frac{S}{EL} = s\frac{Y}{EL} = s\tilde{y}; \quad \tilde{y} = \frac{Y}{EL}; \quad \tilde{i} = \frac{I}{EL} \quad \tilde{k} = \frac{K}{EL}$$

b) La tasa de crecimiento del trabajo efectivo es igual a:

$$\frac{(\dot{EL})}{EL} = \frac{\dot{E}}{E} + \frac{\dot{L}}{L} = m + n$$

c) Para encontrar la ley de movimiento del capital por trabajador efectivo se parte de:

$$\dot{\tilde{k}} = \frac{\dot{K}EL - (\dot{EL})K}{(EL)^2} = \frac{\dot{K}}{EL} - (m+n)\tilde{k}$$

De la ecuación de inversión $I = \dot{K}$, expresados en términos de trabajador efectivo y sabiendo que la inversión es igual al ahorro, se tiene que:

$$s\tilde{y} = \frac{\dot{K}}{EL}$$

Se reemplaza esta última ecuación en la anterior, para obtener lo siguiente:

$$\dot{\tilde{k}} = s\tilde{y} - (m+n)\tilde{k}$$

Esta es la ley de movimiento del capital por trabajador efectivo.

d) El estado estacionario ocurre cuando el capital y la renta per trabajador efectivo dejan de variar en el tiempo; es decir, se mantienen constantes. En este punto, la inversión necesaria para dotar de capital a los nuevos trabajadores o para reponer el stock de capital gastado u obsoleto es igual al ahorro generado por la economía. Esto ocurre cuando $\dot{\tilde{k}} = 0$.

e) La solución de estado estacionario para las variables del modelo está dada por:

El capital por trabajador efectivo: cuando $\dot{\tilde{k}} = 0 \Rightarrow s\tilde{k}^{\alpha} = (m+n)\tilde{k}$

Se despeja $\dot{\tilde{k}}$ y obtenemos el capital por trabajador efectivo igual a:

$$\tilde{k}^* = \left(\frac{s}{m+n}\right)^{\frac{1}{\beta}}$$

De la misma manera, se sabe que cuando $\dot{\tilde{k}} = 0 \Rightarrow s\tilde{y} = (m+n)\tilde{y}^{1/\alpha}$

Por lo tanto, nuestro producto por trabajador efectivo será:

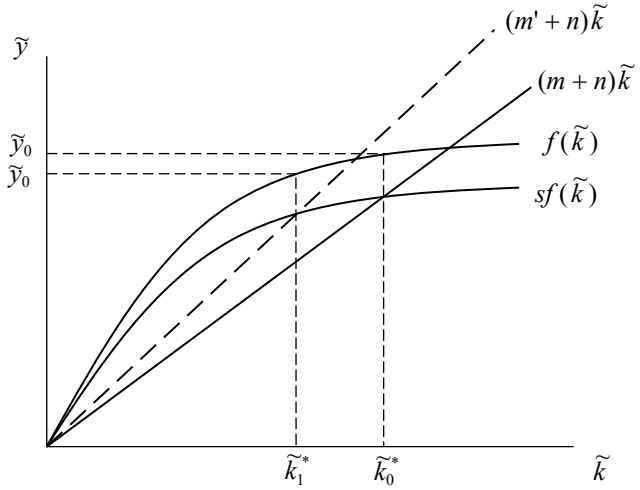
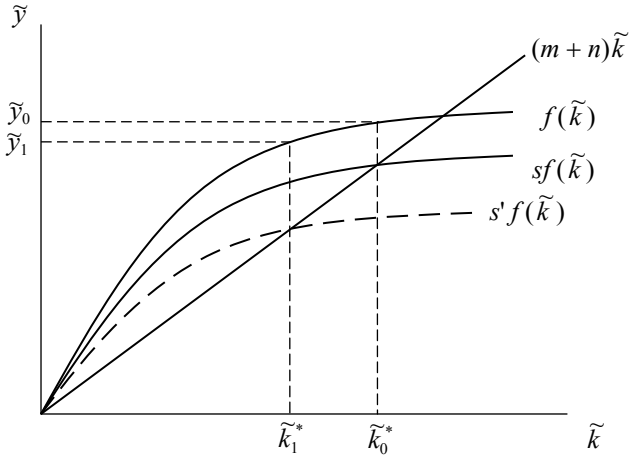
$$\tilde{y}^* = \tilde{k}^{\alpha} = \left(\frac{s}{m+n}\right)^{\frac{\alpha}{\beta}}$$

Sabemos que $\tilde{c}^* = (1-s)\tilde{y}^*$. Entonces, al reemplazar el valor de $\tilde{y}^*$ obteniendo el consumo por trabajador efectivo.

$$\tilde{c}^* = (1-s)\left(\frac{s}{m+n)}\right)^{\frac{\alpha}{\beta}}$$

f) Respuesta:

i. Cuando aumenta la tasa de crecimiento del progreso técnico en el estado estacionario, el nivel de capital en términos de trabajador efectivo serán menor, por lo que el nivel de producción por trabajador efectivo también será menor.



ii. Cuando la tasa de ahorro disminuye —dado que la inversión es igual al ahorro—, la inversión también disminuye y, por lo tanto, disminuye el capital y el producto por trabajador efectivo en el estado estacionario.